

**VŠB-Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra pozemního stavitelství**

**Mateřská škola v Kolíně**  
**Nursery School in Kolín**

Student:

Bc. Marek Hasnedl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2015

## Zadání diplomové práce

|                   |  |
|-------------------|--|
| Student:          | <b>Bc. Marek Hasnedl</b>                           |
| Studijní program: | N3607 Stavební inženýrství                         |
| Studijní obor:    | 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství         |
| Téma:             | Mateřská škola v Kolíně<br>Nursery school in Kolín |

### Zásady pro vypracování:

Projekt pro provedení stavby - stavební část dle  
příložené studie (M 1:100). Součástí diplomového  
projektu budou také:

- a) Tepelně technické posouzení obvodových  
konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)
- b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN  
730540-2 (2011)

### Obsah projektu:

- A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.
- B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.  
ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.
- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50/1:100)
- základy (M 1:50/1:100)
- střecha (M 1:50/1:100)
- řezy - min.2 (M 1:50/1:100)
- pohledy (M 1:50/1:100/1:200)
- situace (M 1:500/1:1000)
- detaily - min.2 (M 1:5/1:10/1:20)
- stropy (M 1:50/1:100)
- výpisy prvků

### Seznam doporučené odborné literatury:

#### Literatura:

- ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky  
(2011)
- ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové  
hodnoty veličin (2005)
- ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní  
ustanovení (2000)
- ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové  
hydroizolace - Základní ustanovení (2000)
- ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní  
chování stavebních dílců a stavebních prvků -

Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické  
povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce  
- Výpočtové metody (2002)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní  
požadavky (2010)

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10.  
Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v  
Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.:  
Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540.  
Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN  
978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a  
energetika budov. Nakladatelství VUTUM. Brno,  
2006. ISBN 80-214-2910-0.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství  
I. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava,  
2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJČKÝ, J.: Konstrukce  
pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3.  
vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: E-learningové prvky pro podporu výuky  
odborných a technických předmětů,

CZ.04.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB - Technická  
univerzita Ostrava, 2007. ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA  
Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN

978-80-247-2916-9.

Stavební fyzika - Svoboda software; Teplo 2011,  
Area 2011, Ztráty 2011.

další ČSN a příslušné hygienické předpisy

specializovaná literatura dle zadání

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových  
stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radek Fabian, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015



doc. Ing. Jaroslav Šolář, Ph.D.  
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

.....  
Bc. Marek Hasnedl

### **Prohlašuji:**

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby

V Ostravě .....

.....

Bc. Marek Hasnedl

## **Poděkování:**

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Radkovi Fabianovi, Ph.D., za odborné vedení a pomoc při zpracování mé diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat své rodině za jejich podporu, kterou mi při psaní práce poskytla.

## **Anotace diplomové práce**

Hasnedl, M.: Mateřská škola, Ostrava: Katedra pozemního stavitelství, Fakulta stavební, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2015, 68 Stran.

Obsahem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro provedení stavby mateřské školy. Dokumentace je vypracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č.62/2013 Sb., o dokumentaci staveb.

Stavba se nachází na pozemku č. 2636/4 katastrálního úřadu Města Kolín. Objekt je řešen jako dvoupodlažní, podsklepený, s dvěma třídami pro docházku předškolních dětí. Součástí objektu je vývařovna a prádelna. Součástí práce je tepelně technické posouzení jednotlivých konstrukcí, vybraných stavebních detailů a vypracování energetického štítku obálky budovy.

## **Annotation**

The diploma thesis is concerned with a plan of a nursery school. The plan is carried out on the basis of an edict number 499/2006 Sb. in the body of a novella number 62/2013 Sb. that deals with building plan.

The building is located at the property number 2636/4 which is enlisted in the land register of the town of Kolín. The building is provided with two floors, with a cellar, and with two classrooms for pre-school children. Further, a kitchen and a laundry room are parts of the object. The technical judgment of the particular constructions will be provided together with chosen building details, and also, an energy label of the building will be carried out.

## **Klíčová slova**

Mateřská škola

Zděný systém

Plochá střecha

Kontaktní zateplení

Stropní panely

## **Key words**

Nursery school

Brick system

Flat roof

Contact thermal insulation

Ceiling boards



## Obsah

|   |    |
|---|----|
| Seznam použitého značení .....  | 12 |
| A Průvodní zpráva.....  | 14 |
| A. 1 Identifikační údaje .....  | 15 |
| A. 1.1 Údaje o stavbě .....   | 15 |
| A. 1.2 Údaje o stavebníkovi .....   | 15 |
| A. 1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....                                   | 15 |
| A. 2 Seznam vstupních podkladů .....  | 15 |
| A. 3 Údaje o území.....   | 15 |
| A. 4 Údaje o stavbě .....   | 17 |
| A. 5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....                 | 19 |
| B Souhrnná technická zpráva.....  | 20 |
| B. 1 Popis území stavby .....   | 21 |
| B. 2 Celkový popis stavby.....  | 23 |
| B. 2.1 Účel užívání stavby .....  | 23 |
| B. 2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....                                 | 23 |
| B. 2.3 Celkové provozní řešení, technologie provozu .....                                 | 23 |
| B. 2.4 Bezbariérové užívání stavby.....   | 24 |
| B. 2.5 Bezpečnost při užívání stavby .....  | 24 |
| B. 2.6 Základní charakteristika objektů .....   | 24 |
| B. 2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení .....              | 25 |
| B. 2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....   | 25 |
| B. 2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....  | 26 |
| B. 2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí ..... | 26 |
| B. 2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....                   | 26 |
| B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu .....   | 27 |
| B. 4 Dopravní řešení.....   | 27 |
| B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....                                 | 28 |
| B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....                         | 28 |
| B. 7 Ochrana obyvatelstva.....  | 29 |
| B. 8 Zásady organizace výstavby .....   | 29 |
| C Situační výkresy .....  | 33 |
| C. 1 Situační výkres širších vztahů .....   | 34 |
| C. 2 Celkový situační výkres.....   | 34 |
| C. 3 Koordinační situační výkres .....  | 34 |
| D Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení.....                       | 35 |

|  |    |
|--|----|
| D. 1 Dokumentace stavebního, nebo inženýrského objektu .....   | 36 |
| D. 1.1 Architektonicko-stavební řešení.....  | 36 |
| D. 1.2 Stavebně konstrukční řešení.....  | 44 |
| D. 1.3 Požárně bezpečnostní řešení.....  | 44 |
| D. 1.4 Technické prostředí staveb .....  | 44 |
| D. 2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....   | 44 |
| E    Dokladová část .....  | 45 |
| E. 1 Základní komplexní tepelně technické posouzení stavební konstrukce v programu<br>Tepelná technika 1D (DEK)..... | 46 |
| E. 2 Posouzení vybraných detailů v programu Area (2011) [38].....  | 54 |
| E. 3 Energetický štítek .....  | 58 |
| Zdroje .....   | 64 |
| Seznam obrázků .....   | 66 |
| Seznam tabulek .....   | 67 |
| Přílohy .....  | 68 |

## Obsah výkresové části

| Označení | Název výkresu               | měřítko | Formát |
|----------|-----------------------------|---------|--------|
| C.3.01   | KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES | 1:500   | 2xA4   |
| D.1.1.01 | ZÁKLADY                     | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.02 | PŮDORYS 1.PP                | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.03 | PŮDORYS 1.NP                | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.04 | PŮDORYS 2.NP                | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.05 | STŘECHA                     | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.06 | ŘEZ A-A'                    | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.07 | ŘEZ B-B'                    | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.08 | STROP 1.PP                  | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.09 | STROP 1.NP                  | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.10 | STROP 2.NP                  | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.11 | POHLED JIŽNÍ, SEVERNÍ       | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.12 | POHLED VÝCHODNÍ,ZÁPADNÍ     | 1:50    | 8xA4   |
| D.1.1.13 | DETAIL A (ATIKA)            | 1:10    | 3xA4   |
| D.1.1.14 | DETAIL B (PŘEKLAD)          | 1:10    | 3xA4   |
| D.1.1.15 | DETAIL C (ZÁKLAD)           | 1:10    | 2xA4   |
| D.1.1.16 | DETAIL D (STŘEŠNÍ VPUST)    | 1:5     | 2xA4   |
| D.1.1.17 | VÝPIS PLASTOVÝCH VÝROBKŮ    |         | A4     |
| D.1.1.18 | VÝPIS TRUHLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ  |         | A4     |
| D.1.1.19 | VÝPIS ZÁMEČNICKÝCH VÝROBKŮ  |         | A4     |
| D.1.1.20 | VÝPIS KLEMPÍŘSKÝCH VÝROBKŮ  |         | A4     |
| D.1.1.21 | VÝPIS SKLADEB KONSTRUKCÍ    |         | A4     |

## Studie Architektonického řešení

|      |                      |       |      |
|------|----------------------|-------|------|
| 1.01 | STUDIE PŮDORYSU 1.PP | 1:100 | 2xA4 |
| 1.02 | STUDIE PŮDORYSU 1.NP | 1:100 | 2xA4 |
| 1.03 | STUDIE ŘEZU A-A'     | 1:100 | 2xA4 |

## Seznam použitého značení

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| PP               | - | podzemní podlaží   |
| NP               | - | nadzemní podlaží   |
| A                | - | Plocha   |
| SO               | - | stavení objekt   |
| m.n.m            | - | metrů nad mořem  |
| B.p.v.           | - | Balt po vyrovnaní  |
| DP               | - | diplomová práce  |
| par. č.          | - | parciální číslo  |
| k. ú.            | - | katastrální území  |
| ČSN              | - | Česká technická norma  |
| d                | - | tloušťka   |
| EPS              | - | expandovaný polystyrén   |
| PVC              | - | polyvinylchlorid   |
| Sb.              | - | sbírka   |
| Tl.              | - | tloušťka   |
| V                | - | objem [m <sup>3</sup> ]  |
| mm               | - | milimetr   |
| m                | - | metr   |
| m <sup>2</sup>   | - | metr čtvereční   |
| m <sup>3</sup>   | - | metr krychlový   |
| ŽB               | - | železobeton  |
| U                | - | součinitel prostupu tepla [W/m <sup>2</sup> K]                     |
| U <sub>g</sub>   | - | součinitel prostupu tepla sklem [W/m <sup>2</sup> K]               |
| U <sub>N</sub>   | - | požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [W/m <sup>2</sup> K] |
| U <sub>rec</sub> | - | doporučená hodnota součinitele prostupu tepla [W/m <sup>2</sup> K] |
| R                | - | tepelný odpor konstrukce [m <sup>2</sup> K/W]                      |
| Ø                | - | průměr [mm]  |
| λ                | - | součinitel tepelné vodivosti                                       |
| T <sub>ae</sub>  | - | Návrhová venkovní teplota [°C]                                     |
| T <sub>ai</sub>  | - | Návrhová teplota vnitřního vzduchu [°C]                            |
| T <sub>e</sub>   | - | Teplota na vnější straně [°C]                                      |

|          |   |                                   |
|----------|---|-----------------------------------|
| $T_i$    | - | Návrhová vnitřní teplota [°C]     |
| $T_{im}$ | - | Převažující návrhová teplota [°C] |
| C 25/30  |   | Pevnost betonu krychelná/válcová  |

## **A Průvodní zpráva**

## **A. 1 Identifikační údaje**

### **A. 1.1 Údaje o stavbě**

|                      |  |
|----------------------|--|
| Název stavby:        | Novostavba mateřské školy                |
| Místo stavby:        | ulice Míru, parcelní číslo 2636/4, Kolín |
| Katastrální území:   | Kolín                                    |
| Předmět dokumentace: | Dokumentace pro provedení stavby         |

### **A. 1.2 Údaje o stavebníkovi**

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| Investor: | Město Kolín        |
|           | Karlovo náměstí 78 |
|           | 280 02 Kolín I     |
|           | IČO: 00235440      |

### **A. 1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace**

|                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| Projektant dokumentace: | Bc. Marek Hasnedl              |
|                         | U Hřiště 1069                  |
|                         | 280 02 Kolín V                 |
|                         | email: marek.hasnedl@gmail.com |

## **A. 2 Seznam vstupních podkladů**

Zadání diplomové práce, katastrální mapy, výškopisné a polohopisné zaměření pozemku, výpis z katastru nemovitostí, podklady správců inženýrských sítí, inženýrsko-geologický průzkum a radonový průzkum staveniště.

## **A. 3 Údaje o území**

### **a) rozsah řešeného území**

Jedná se o stavební pozemek par. č. 2636/4 k. ú. Kolín. Celková rozloha pozemku je 2219 m<sup>2</sup>. Pozemek se nachází v okrajové části zastavěného území v lokalitě rodinných a bytových domů.

**b) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů**

Území, na kterém se nachází pozemek par. č. 2636/4, nespadá do chráněného území, ani jinak chráněného pásma.

**c) údaje o odtokových poměrech**

Stavba svojí existencí nijak neovlivní odtokové poměry v daném území. Splašková kanalizace objektu bude napojena na stávající splaškovou kanalizaci v ulici Míru. Dešťová voda z objektu bude svedena do dešťové kanalizace objektu a odvedena do vsakovací jámy umístěné na pozemku.

**d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas**

Záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací města Kolín.

**e) údaje o souladu s územním rozhodnutím**

Záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací města Kolín.

**f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Požadavky na využití území jsou dodrženy, dle územního plánu.

**g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Veškeré požadavky dotčených orgánů jsou splněny.

**h) seznam výjimek a úlevových řešení**

Pro daný záměr se neuvažuje.

**i) seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Pro daný záměr se neuvažuje.



**j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)**

záměr na parcele:      parc. č. 2636/4 , k. ú. Kolín – ostatní plocha  
Město Kolín

sousední parcely:      parc. č. 2644/2, k. ú. Kolín – ostatní plocha  
Klímová Jana Ing., Vobořilová Barbora Mgr.

parc. č.2644/3, k. ú. Kolín – zastavěná plocha a nádvoří  
Koželská Šárka, SJM Koželský Josef a Koželská Jana

parc. č. 2636/2, k. ú. Kolín – orná půda  
Koželská Šárka, SJM Koželský Josef a Koželská Jana

parc. č. 2636/105, k. ú. Kolín – ostatní plocha  
Krčík s.r.o.

parc. č. 2643/9, k. ú. Kolín – ostatní plocha  
město Kolín

**A. 4 Údaje o stavbě**

**a) nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Nová stavba mateřské školy.

**b) účel užívání stavby**

Stavba bude sloužit jako mateřská škola. Součástí objektu je vývařovna a prádelna sloužící potřebám mateřské školy.

**c) trvalá nebo dočasná stavba**

Bude se jednat o stavbu trvalou.

#### **d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů**

Stavba nebude podléhat žádné ochraně.

#### **e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Bezbariérové užívání stavby je uvažováno pouze pro 1.NP, kde se nachází jedna třída mateřské školy, šatna, zázemí personálu a kancelář vedoucí mateřské školy. Pro vstup do objektu bude sloužit rampa ve sklonu 1:16 (6,25%).

Při návrhu byly dodrženy tyto předpisy a požadavky:

- ČSN 73 4108 – Hygienické zařízení a šatny [21]
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [3]
- Vyhláška 410/2005 Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělání dětí a mladistvých [10]

#### **f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Veškeré požadavky dotčených orgánů jsou splněny.

#### **g) seznam výjimek a úlevových řešení,**

Pro daný projekt nebyly řešeny žádné výjimky ani úlevy.

#### **h) navrhované kapacity stavby**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| zastavěná plocha              | 353,81 m <sup>2</sup>                     |
| obestavěný prostor            | 3661,95 m <sup>3</sup>                    |
| užitná plocha pozemku         | 2254,30 m <sup>2</sup>                    |
| počet školních tříd           | 2   |
| předpokládaný počet uživatelů | 48 předškolních dětí (maximální kapacita) |
|                               | 12 členů personálu                        |

**i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.),**

Dešťová voda z ploché střechy objektu bude svedena dešťovou kanalizací skrz objekt do vsakovacích jam. Vsakovací jámy budou vytvořeny na pozemku u objektu tak, aby nenarušily odtokové poměry v daném území v souladu s vyhláškou 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využití území [1].

Dle výpočtu v programu Ztráty (2011)[39] lze objekt zařadit z hlediska energetického štítku obálky budovy do třídy C s klasifikačním ukazatelem  $CI=0,9$ .

**j) základní předpoklady výstavby**

Předpokládaný začátek výstavby                      04/2016

Předpokládaná doba dokončení stavby              08/2017

**k) orientační náklady stavby.**

Orientační cena stavby je 18.000.000,- Kč. (bez DPH)

## **A. 5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO 01 – Novostavba Mateřské školy

SO 02 – Přípojka NN

SO 03 – Přípojka vodovodu

SO 04 – Přípojka splaškové kanalizace

SO 05 – Přípojka plynovodu

SO 06 – Zpevněné plochy, parkovací stání

## **B    Souhrnná technická zpráva**

## **B. 1 Popis území stavby**

### **a) Charakteristika stavebního pozemku**

Stavební pozemek parciálního čísla 2636/4 spadá do katastrálního území města Kolín. Pozemek se nachází v okrajové části Kolína. V této části města se výhradně nachází rodinné a bytové domy. Pozemek je mírně svažité směrem na jih. Celková rozloha stavebního pozemku je 2254,30 m<sup>2</sup>. Veškeré inženýrské sítě a napojení na městskou infrastrukturu bude provedeno z ulice Míru. Pozemek bude po celém obvodu oplocen.

Výškové umístění stavby  $\pm 0,000 = 224,468$  m.n.m.B.p.v.

### **b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů**

Na stavebním pozemku byl proveden hydrogeologický průzkum, který nezjistil hladinu podzemní vody ve zkoumané hloubce. Hladina podzemní vody nebyla stanovena. Odběr vzorků zeminy prokázal, že se na pozemku nachází propustná hlinitopísčité zemina.

Při měření objemové aktivity radonu na okolních pozemcích byla zjištěna velmi malá objemová aktivita radonu v půdním vzduchu – nízký radonový index geologickému podloží. Na objektu nejsou navržena zvláštní technologická opatření.

### **c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma**

V blízkosti stavební parcely se nenacházejí žádná ochranná a bezpečnostní pásma.

### **d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Stavební pozemek nespadá do záplavového území, seizmicky aktivního území, území s výskytem důlní činnosti ani jiného nebezpečného území.

### **e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území,**

Realizace stavby a jejího provozu nemá negativní vliv na okolní pozemky nebo stavby. Provoz stavby nebude narušovat pohodu bydlení okolní zástavby. Může pouze dojít ke zvýšení hluku a prašnosti během výstavby. Odtokové poměry v oblasti nebudou narušeny.

**f) požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin,**

Na stavebním pozemku nebude docházet k sanaci, demolicí ani kácení dřevin. Dojde pouze k odstranění povrchové zeleně – keřů. Před zahájením výkopových prací bude v tl. 200mm odstraněna ornice, která bude po dokončení stavebních prací použita na terénní úpravy.

**g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)**

Stavba nevyžaduje zábor zemědělské či jiné významné půdy.

**h) územně technické podmínky (možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)**

Objekt bude napojen na stávající dopravní infrastrukturu, která se nachází na sever od objektu v ulici Míru. Pozemek u objektu bude na dopravní infrastrukturu nově vybudovanou bránou a zpevněnou plochou vydlážděnou cihlovou dlažbou.

Před objektem budou vytvořena dvě parkovací místa podélně u silnice. Parkovací místa jsou určena pro zásobování mateřské školy. Další parkovací místa budou vytvořena na druhé straně vozovky. Bude se jedna o tři parkovací stání pro veřejnost a jedno uzpůsobené bezbariérovému užívání.

Během výstavby budou vybudovány nové kanalizační, vodovodní, elektrické, a plynové přípojky, které budou napojeny do stávajících veřejných sítí.

Dešťová voda z ploché střechy objektu bude svedena dešťovou kanalizací skrz objekt do vsakovacích jam. Vsakovací jámy budou vytvořeny na pozemku u objektu tak, aby nenarušily odtokové poměry v daném území v souladu s vyhláškou 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využití území[1].

**i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Bez časových vazeb a vyvolaných investic.

## **B. 2 Celkový popis stavby**

### **B. 2.1 Účel užívání stavby**

#### **a) funkční náplň stavby,**

Stavba bude využívána jako mateřská škola se dvěma výukovými třídami. Celková kapacita mateřské školy je 48 žáků. Součástí stavby bude vývařovna a prádelna sloužící potřebám mateřské školy.

### **B. 2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

#### **a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení,**

Umístění stavby na stavebním pozemku par. č. 2636/4 je v souladu s územním plánem města Kolín. Přístup na pozemek bude ze stávající komunikace v ulici Míru.

#### **b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.**

Půdorys objektu je obdélník s rozměry 23,01 x 15,51 m. Objekt je navržen jako částečně podsklepený s jedním podzemním a dvěma nadzemními patry. V 1. PP se bude nacházet vývařovna, prádelna, šatna pro personál, kancelář vedoucí kuchyně, dílna správce objektu a skladovací prostory. Jídla se budou do denních místností převážet jídelním výtahem. V 1. NP se bude nacházet denní místnost, sklad lůžkovin, WC a šatny pro děti, zázemí pro personál, kancelář ředitelky školky a výdejna jídla. V 2.NP bude umístěna druhá třída a izolace pro nemocné děti.

Stavba je navržena jako zděná systémem Porotherm. Obvodové zdivo bude kontaktně zatepleno systémem Baumit. Střecha objektu je navržena jako plochá s hlavní hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů. Stropy objektu budou provedeny z předpjatých panelů Spiroll. Vnitřní schodiště je řešeno jako železobetonové prefabrikované. Druhé schodiště bude venkovní ocelové, vyrobené na zakázku oslovenou firmou.

### **B. 2.3 Celkové provozní řešení, technologie provozu**

Objekt bude sloužit jako mateřské škola s dvěma třídami. Celková kapacita dětí navštěvujících toto zařízení je 48 ve dvou třídách. Do objektu bude jednotný vchod z jižní strany. Tento vchod bude také sloužit personálu a k zásobování vývařovny a prádelny, které

jsou součástí objektu. Tyto provozovny budou sloužit pouze mateřské škole. Hlavní vchod do objektu je řešen jako bezbariérový dle Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [3].

#### **B. 2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Bezbariérový přístup do objektu je zajištěn pro 1. NP Všechny možné překážky, které by mohly omezit schopnost pohybu a orientace osob s omezenou schopností pohybu a orientace, jsou v tomto patře odstraněny.

Bezbariérový vstup do objektu je umožněn rampou ve sklonu 1:16 ( 6,25%). Součástí rampy je zábradlí s dodatečným madlem ve výšce 0,75 m nad rovinou rampy. Vstupní dveře do objektu jsou navrženy dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérovém užívání staveb [3]. Dveře v 1. NP jsou provedeny v minimální šířce 0,8m.

V 1. PP a 2. NP není s bezbariérovým přístupem uvažováno.

U objektu je umístěno bezbariérové parkovací stání.

#### **B. 2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Stavba je navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nevznikalo nebezpečí nehod nebo poškození, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zranění výbuchem a vloupání.

Stavba je navržena dle:

- Vyhlášky č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [7].
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [8].

#### **B. 2.6 Základní charakteristika objektů**

##### **a) stavební řešení**

Objekt je založen na základových pásech umístěných pod schodištěm, vnějším a vnitřním nosným zdívkem. Veškeré svislé konstrukce nosného a nenosného zdiva jsou vytvořeny systémem Porochem. Zateplení obvodového pláště je vytvořeno systémem Baumit. Vodorovné konstrukce stropu jsou uvažovány z předpjatých železobetonových panelů Spiroll.



Vnitřní schodiště je dvojramenné prefabrikované. Venkovní schodiště je ocelové. Střecha je jednoplášťová s tepelnou izolací EPS.

#### **b) konstrukční a materiálové řešení**

Veškeré konstrukční a materiálové řešení je uvedeno v části D – „Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení“.

#### **c) mechanická odolnost a stabilita**

Není tématem diplomové práce.

### **B. 2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

#### **a) technické řešení.**

Technické řešení je patrné z výkresové dokumentace.

#### **b) výčet technických a technologických zařízení.**

- jídelní výtah C s nosností 100 kg a kabinou 650x650
- zařízení prádelny v 1. PP (dle výkresové dokumentace)
- zařízení vývařovny v 1. PP (dle výkresové dokumentace)
- zařízení výdeje jídla v 1.NP 2.NP (dle výkresové dokumentace)

### **B. 2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Není součástí zadané práce.

## B. 2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Veškeré konstrukce byly navrženy v souladu s požadavky ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [17] a splňují požadavky na součinitel prostupu tepla konstrukcí. Jednotlivé výpočty byly provedeny v programu DEKSOFT – Tepelná technika 1D[40].

| Konstrukce                        | Doporučená hodnotu<br>$U_{rec}$ [W/m <sup>2</sup> K] | Hodnota konstrukce<br>$U$ [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------------------------------|--|--|
| Střecha                           | 0,16   | 0,16   |
| Obvodová zeď                      | 0,25   | 0,19   |
| Obvodová zeď – kontakt se zeminou | 0,25   | 0,19   |
| Podlaha na terénu                 | 0,24   | 0,20   |
| Výplň otvorů – dveře              | 2,3  | 1,1  |
| Výplň otvorů - okna               | 2,3  | 1,1  |

Tabulka 1 – posouzení konstrukce na součinitel prostupu tepla

Dle výpočtu v programu Ztráty (2011) [39] lze objekt zařadit z hlediska energetického štítku obálky budovy do třídy C s klasifikačním ukazatelem  $CI=0,9$ .

Veškeré výpočty a protokoly jsou uvedeny v části E – „Dokladová část“.

## B. 2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Stavba je navržena tak, aby neohrožovala hygienu nebo zdraví jejích uživatelů nebo sousedů, zabezpečovala ochranu zdraví a životního prostředí. Zmíněná stavba splňuje požadované podmínky.

## B. 2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

### a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Při měření objemové aktivity radonu na okolních pozemcích byla zjištěna velmi malá objemová aktivita radonu v půdním vzduchu – nízký radonový index geologickému podloží. Na objektu nejsou navržena zvláštní technologická opatření.

### b) ochrana před bludnými proudy

V daném území se nevyskytuje.

### **c) ochrana před technickou seismicitou**

V daném území se nevyskytuje.

### **d) ochrana před hlukem**

Pro daný objekt se nauvažuje s protihlukovými opatřeními.

### **e) protipovodňová opatření.**

Nespadá do záplavového pásu. Bez protipovodňového opatření.

## **B. 3 Připojení na technickou infrastrukturu**

Napojení na technickou infrastrukturu bude zajištěno nově vybudovanými přípojkami vody, kanalizace, elektřiny, a plynu. Všechny přípojky budou napojeny do stávající veřejné sítě. Nové přípojky budou zhotoveny v průběhu realizace stavby.

Dešťová voda z ploché střechy objektu bude svedena dešťovou kanalizací skrz objekt do vsakovacích jam. Vsakovací jámy budou vytvořeny na pozemku u objektu tak, aby nenarušily odtokové poměry v daném území v souladu s vyhláškou 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využití území [1].

## **B. 4 Dopravní řešení**

### **a) popis dopravního řešení,**

Na severní straně od navrhovaného objektu vede místní komunikace. Jedná se o komunikaci v ulici Míru.

### **b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,**

Objekt bude napojen na stávající dopravní infrastrukturu, která se nachází na sever od objektu v ulici Míru. Pozemek u objektu bude na dopravní infrastrukturu nově vybudovanou bránou a zpevněnou plochou vydlážděnou cihlovou dlažbou.

### **c) doprava v klidu,**

Před objektem budou vytvořena dvě parkovací místa podélně u silnice. Parkovací místa jsou určena pro zásobování mateřské školy. Další parkovací místa budou vytvořena na druhé straně vozovky. Bude se jedna o tři parkovací stání pro veřejnost a jedno uzpůsobené bezbariérovému užívání.

Další možnost parkování je v nově vybudované parkovišti u nedalekého sídliště.

### **d) pěší a cyklistické stezky.**

Nenavrhují se.

## **B. 5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

### **a) terénní úpravy,**

Před zahájením výkopových prací bude v tl. 200mm odstraněna ornice, která bude po dokončení stavebních prací použita na terénní úpravy.

### **b) použité vegetační prvky,**

Nenavrhují se.

### **c) biotechnická opatření.**

Nenavrhují se.

## **B. 6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

### **a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,**

Stavba nebude mít vliv na životní prostředí v daném území.

### **b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině,**

Stavba nebude mít vliv na přírodu a krajinu v daném území.

**c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000,**

Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 200

**d) návrh zohlednění podmínek ze závěrů zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA,**

Dle Zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí [9], stavba nepodléhá posouzení na životní prostředí.

**e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.**

Na stavebním pozemku se nenachází žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

## **B. 7 Ochrana obyvatelstva**

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Stavba svým charakterem nemá vliv na obyvatelstvo, ochrana se neřeší.

## **B. 8 Zásady organizace výstavby**

**a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění,**

Zdroj vody bude zajištěn z nové vodovodní přípojky. Zdroj elektřiny zajištěn ze staveništního rozvaděče, který je připojen k přípojkové skříni umístěné na trafostanici.

**b) odvodnění staveniště,**

Odvodnění staveniště do nově vybudované vsakovací jámy na stavebním pozemku.

**c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,**

Příjezd a přístup bude ze stávající místní komunikace z ulice Míru.

**d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,**

Stavba nebude negativně ovlivňovat okolní pozemky a stavby. Stavební práce budou prováděny běžnými stavebními mechanismy. Nepředpokládá se dlouhodobé nepříznivé

ovlivnění okolních objektů hlukem, zvýšenou prašností, či vibracemi. Stavba a stavební práce si nevyžadují speciální opatření k minimalizaci nepříznivých vlivů na okolní objekty.

**e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin,**

Na stavebním pozemku nebude docházet k sanaci, demolicí ani kácení dřevin. Dojde pouze k odstranění povrchové zeleně – keřů. Před zahájením výkopových prací bude v tl. 200mm odstraněna ornice, která bude po dokončení stavebních prací použita na terénní úpravy.

**f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé),**

Pouze na stavebním pozemku a to v době trvání výstavby.

**g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace,**

Při manipulaci s odpady bude dodržován zákon č.185/2001 Sb. Zákon o odpadech [5].

Odvoz a řádnou likvidaci (ukládání) odpadů vznikajících při provádění stavebních prací zabezpečí zhotovitel stavby v souladu s příslušnými předpisy a normami.

Při výstavbě objektu budou vznikat následující odpady, které byly rozlišeny v souladu se zákonem o odpadech č.381/2001 Sb.[4]:

| <u>název</u>                     | <u>kód odpadu</u>      | <u>druh odpadu</u> |
|----------------------------------|------------------------|--------------------|
| beton                            | 17 01 01               | O                  |
| cihly                            | 17 01 02               | O                  |
| dřevo                            | 17 02 01               | O                  |
| sklo                             | 17 02 02               | O                  |
| plasty                           | 17 02 03               | O                  |
| asfaltové směsi obsah. dehet     | 17 03 01               | N                  |
| asfaltové směsi neuvedené pod č. | 17 03 01, 17 03 02     | O                  |
| měď, bronz, mosaz                | 17 04 01               | O                  |
| hliník                           | 17 04 02               | O                  |
| železo a ocel                    | 17 04 05               | O                  |
| kabely neuvedené pod             | 17 04 10, 17 04 11     | O                  |
| zemina a kam. neuved. pod č.     | 17 05 03, 17 05 04     | O                  |
| izolační mat.neuv.pod. č.        | 17 06 01 – 03 17 06 04 | O                  |
| biologicky rozložitelný odpad    | 20 02 01               | O                  |
| zemina a kameny                  | 20 02 02               | O                  |

N - nebezpečné odpady (likvidace osobou, organizací k procesu oprávněnou)

O – Ostatní odpady (likvidace a odvoz na skládky)

#### **h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,**

Bude provedena skrývka ornice, hloubení části 1. PP, základových pasů a rýhy pro přípojky technické infrastruktury. Není nutné navrhovat deponie zemin, část zeminy se použije zpět k terénním úpravám.

#### **i) ochrana životního prostředí při výstavbě,**

Podle stavebního zákona budou při stavbě vytvořeny podmínky odpovídající zájmům životního prostředí. Bude se jednat zejména o omezení hlučnosti na stavbě, ochranu před znečištěním zejména ropnými produkty, snížení prašnosti včasným čištěním vozovek, zamezení znečištění ovzduší spalováním odpadů apod. Případné poškození stávajících venkovních veřejných ploch bude stavebníkem opraveno.

Jednotlivé práce se budou řídit zejména těmito předpisy o životním prostředí:

- Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí [11]
- Zákon č. 254/2001 Sb. vodní zákon [12]
- Zákon č. 201/2012Sb. o ochraně ovzduší [13]
- Zákon č 114/ 1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny [14]
- Zákon č 350/2011 Sb. chemický zákon [15]
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech [5]

#### **j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů,**

Při provádění stavby je nutno věnovat zajištění bezpečnosti a ochrany při práci podle platných právních předpisů, podle ust. Směrnice Rady 89/391/EHS, a to zákon číslo 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích, rovněž při činnostech, nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [7].

Je nutno zajistit řádné používání osobních ochranných pracovních prostředků a to i osob, které se pohybují po staveništi a neprovádějí zde pracovní činnost.

**k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,**

Sousední pozemky ani stavby nebudou dotčeny.

**l) zásady pro dopravně inženýrské opatření,**

Není nutno žádných opatření.

**m) stanovní speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.),**

Nejsou speciální podmínky.

**n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.**

Postup výstavby bude upřesněn ve spolupráci s dodavatelskou firmou, která bude vybrána na zhotovení stavby.

Zahájení prací: 4/2016

Ukončení prací: 10/2017



## **C    Situační výkresy**

### **C. 1 Situační výkres širších vztahů**

Není tématem diplomové práce.

### **C. 2 Celkový situační výkres**

Není tématem diplomové práce.

### **C. 3 Koordinační situační výkres**

Výkresová část – C3. 01 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

## **D Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení**

## **D. 1 Dokumentace stavebního, nebo inženýrského objektu**

### **D. 1.1 Architektonicko-stavební řešení**

#### **D. 1.1.1 Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje**

Stavba bude využívána jako mateřská škola se dvěma výukovými třídami. Celková kapacita mateřské školky je 48 žáků. Součástí stavby bude vývařovna a prádelna sloužící potřebám mateřské školy.

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| • zastavěná plocha              | 353,81 m <sup>2</sup>  |
| • obestavěný prostor            | 3661,95 m <sup>3</sup> |
| • užitná plocha pozemku         | 2254,30 m <sup>2</sup> |
| • předpokládaný počet uživatelů | 48 předškolních dětí   |
|                                 | 12 členů personálu     |

#### **D. 1.1.2 Architektonické, výtvarné, materiálové řešení**

Navrhovaný objekt je z hlediska architektonického řešení v souladu s územním plánem města Kolína. Objekt má tvar obdélníku. Vzhled domu se řadí mezi typy staveb okolní architektury. Tento objekt se vyznačuje jednoduchou konstrukcí a zřetelným funkčním dělením.

#### **D. 1.1.3 Dispoziční řešení**

- 1.PP - Schodiště, hlavní chodba, ze které je přístup do kanceláře hospodářky, šaten personálu, WC, vývařovny, prádelny, technické místnosti a skladů.
- 1.NP - Budova má do 1.NP jeden hlavní vstup a vedlejší vstup směřující na zahradu. V 1.NP se nachází třída mateřské školky se šatnou, WC, a skladem. Z hlavní chodby je přístupný sklad materiálu, kancelář ředitelky, a výdejna obědů pro třídu. 1.NP je bezbariérově přístupný.
- 2.NP - Situované stejně jako 1.NP. Místo kanceláře je zde umístěna izolační místnost pro žáky mateřské školky.

#### **D. 1.1.3 Bezbariérové užívání stavby**

Bezbariérový přístup do objektu je zajištěn pro 1. NP Všechny možné překážky, které by mohly omezit schopnost pohybu a orientace osob s omezenou schopností pohybu a orientace, jsou v tomto patře odstraněny.

Bezbariérový vstup do objektu je umožněn rampou ve sklonu 1:16 ( 6,25%). Součástí rampy je zábradlí s dodatečným madlem ve výšce 0,75 m nad rovinou rampy. Vstupní dveře

do objektu jsou navrženy dle vyhlášky č. 398/2009 Sb [3]. Dveře v 1. NP jsou provedeny v minimální šířce 0,8m.

V 1. PP a 2. NP není s bezbariérovým přístupem uvažováno.

U objektu je umístěno bezbariérové parkovací stání.

#### **D 1.1.4 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Jedná se o nový objekt tvořený jedním půdorysným prvek. Tvar stavby obdélníkového půdorysu o rozměrech 22,930 x 15,430 m, dvoupodlažní, zděný, podsklepený, krytý plochou střechou. Atika ploché střechy je v úrovni 7,250 m.

Zastavěná plocha celého objektu ohraničená stěnami činí 353,81 m<sup>2</sup>. Objekt je umístěn na mírně svažitém pozemku parc. č. 2636/4, k. ú. Kolín.

#### **D 1.1.5 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby**

##### **SO 01 – Novostavba mateřské školy**

##### **a) Zemní práce**

Hydrogeologický průzkum stavebního pozemku par. č. 2636/4 prokázal, že v místě stavby se nachází hlinitopísčité zeminu a hladina podzemní vody neovlivní základovou spáru. Na stavebním pozemku par. č. 2636/4 bude v místě stavby sejmuta ornice v tl. 200 mm. Ornice bude uložena na stavebním pozemku par. č. 2636/4 a po dokončení výstavby využita na terénní úpravy. Stavební jáma bude provedena na kótu -3,410 m dle projektové dokumentace. Výkopy rýh pro základové pasy na kótě -4,010 m.

Sklon svahu stavební jamy bude ve sklonu 1:1.

##### **b) Základy**

Objekt bude založen na základových pasech z prostého betonu C 20/25 X0 XC1-2. Základy budou monolitické a vybetonované přímo do stavební rýhy. Výška základových pasů pod vnitřním a vnějším nosným zdivem je 600 mm a 400 mm u schodiště. Kóta založení je -4,010 m, respektive -3,810 m. Na základové pasy bude vytvořena železobetonová deska tl. 100 mm z betonu prostého C 20/25 X0 XC1-2 vyztuženého svařovanou KARI sítí 150/150/6. Deska bude v ploše vybetonována na tepelnou izolaci Isover EPS Perimetr tl. 160 mm a vyrovnávací štěrkopískový podsyp frakce 0-16 o tl. 50 mm.

Po celém obvodu bude v základové rýze uložen zemní pás hromosvodu.

Venkovní ocelové schodiště bude založeno na monolitické betonové patce betonované do bednění. Patky jsou řešeny jako dvoustupňové z prostého betonu C 20/25 X0 XC1-2. Půdorysný rozměr patek bude 1,15x1,15 m a hloubka založení bude -3,310 m.

### **c) Svislé konstrukce**

Obvodové zdivo bude provedeno z broušených cihel Porotherm DryFix tl. 365 mm na tenkovrstvou zdicí pěnu DryFix. Nosné vnitřní zdivo bude provedeno z broušených cihel Porotherm tl. 300,240 mm na tenkovrstvou zdicí pěnu DryFix. Vnitřní nenosné zdivo bude provedeno z broušených cihel Porotherm DryFix tl. 115 a 80 mm na tenkovrstvou zdicí pěnu DryFix.

V 1. PP, 1.NP a 2. NP budou v úrovni stropů vytvořeny ztužující věnce z betonu C 20/25 X0 XC1-2 vyztuženého pruty  $\varnothing$  12 mm, a třmínky  $\varnothing$  6 mm. Krytí 20 mm. Třída oceli bude R R 10505. Věnci bude ukončen tepelnou izolací tl. 80 mm směrem do exteriéru. Atika bude ukončena ztužujícím věncem z betonu C 20/25 X0 XC1-2, vyztuženého pruty  $\varnothing$  12 mm a třmínky  $\varnothing$  6 mm po 200 mm. Třída oceli bude R 10505.

Překlady nad okny budou prefabrikované železobetonové systému Porotherm. Konkrétně se bude jednat o překlady Porotherm KP 7 a KP 11,5.

### **d) Vodorovné konstrukce**

Strop nad 1. PP, 1. NP a 2. NP bude proveden z předpjatých železobetonových panelů Spiroll o tloušťce 200 mm. Maximální rozpětí panelů je 7 400 mm. Uložení panelů na nosné zdivo bude min. 100 mm. Spáry mezi panely budou vyplněny betonem C 20/25 vyztužené prutem  $\varnothing$  8 mm z oceli třídy R 10505.

Stropy budou ztuženy železobetonovými věnci z betonu C 20/25 X0 XC1-2 vyztuženého pruty  $\varnothing$  12 mm, a třmínky  $\varnothing$  6 mm. Krytí 20 mm. Třída oceli bude R 10505. Věnci bude z vnější strana izolován tepelnou izolací EPS 80 mm.

### **e) Střecha**

Střecha je navržena jako plochá, jednoplášťová. Spád bude vytvořen klíny z tepelné izolace ve sklonu 3,5%. Nosná konstrukce je tvořena předpjatými panely Spiroll. Panely budou opatřeny penetračním nátěrem Dekprimer. Na penetrační nátěr bude celoplošně natavena parotěsná vrstva z modifikovaného asfaltového pásu Glastek AL 40 Minerál. Hlavní tepelněizolační vrstva bude z polystyrénu EPS 100 S Polydek. Tepelná izolace bude lepena

polyuretanovým lepidlem k podkladu. Hlavní hydroizolační vrstva je tvořena dvěma modifikovanými asfaltovými pásy. Spodní pas je Glastek 30 Sticker ultra s nosnou vložkou ze skelné tkaniny. Pas je na spodní straně opatřen samolepící vrstvou. Horní hydroizolační pas je Elastek 40 special dekor. Jedná se o modifikovaný asfaltový pas s nosnou vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztuženým skleněnými vlákny. Na horním povrchu je pás opatřen břidličným ochranným posypem. Tento pas se bude celoplošně natavovat. Minimální přesah všech druhů asf. pásů je minimálně 100 mm. Střecha bude odvodněna střešní vpustí. Dle výpočtu průtoku je navržena střešní vpust DN 70.

## **f) Schodiště**

### **Vnitřní schodiště**

V objektu je navrženo schodiště z 1. PP a z 1.NP. Obě schodiště jsou navrženy jako dvouramenné přímočaré, prefabrikované, z železobetonu C 30/37. Obě schodiště se budou skládat ze tří prvků – 2x schodnicové rameno a 1x mezipodesta. Šířka ramene a mezipodesty je 1200 mm. Rozměry schodišťové stupně jsou 280x162 u schodiště z 1. PP, 280x160 mm u schodiště z 1. NP. Nášlapná vrstva schodišťového ramene a mezipodesta bude obložena keramickou dlažbou Rako na flexibilní lepidlo, opatřeny keramickým soklem.

Schodišťová ramena budou uložena na základový pás a mezipodestu, v úrovni stropu 1.PP a 1.NP bude uloženo na nosný průvlak.

Schodiště je na vnitřní straně opatřeno nerezovým zábradlím s dřevěným madlem ve výšce 1 000mm. Zábradlí z 1. NP do 2. NP je opatřeno dvěma madly ve výšce 1000 a 500 mm.

### **Venkovní schodiště**

Jedná se o ocelovou konstrukci schodiště v exteriéru na východní straně objektu. Schodiště je dvouramenné přímočaré. Schodiště má celkem čtyři ramena a čtyři podesty. Povrch podest a stupně jsou navrženy z pororostů. Schodnice jsou navrženy z ocelových válcovaných U profilů. Nosníky podest jsou navrženy rovněž z U profilů. Ztužení podest ve vodorovné rovině je navrženo z L a IPE profilů. Vodorovné ztužení schodnic je rovněž navrženo z L profilů. Sloupy jsou navrženy z HEB profilů. Vodorovné síly jsou v úrovni podest přenášeny do obvodové stěny navazujícího objektu prostřednictvím kotevních elementů. Konstrukce schodiště bude montovaná a jednotlivé díly budou žárově pozinkovány. Sloupy budou kotveny do základových patek z prostého betonu C 20/25 X0 XC1-2 chemickými kotvami.

Dílenské výkresy a statické výpočty nejsou součástí zadané diplomové práce.

## **g) Podlahy**

Podlahy v 1. PP budou provedeny z keramické dlažby Rako přilepené flexibilní lepidlem na cementový potěr tl. 50mm. Cementový potěr bude opatřen jednosložkovým hydroizolačním nátěrem SE1 Rako.

Podlahy v 1.NP a 2. NP budou provedeny z keramické dlažby Rako, zátěžové PVC podlahy, nebo zátěžovém kobercem. Vyrovnávací vrstva podlahy bude provedena z anhydritového potěru tl. 44 a 54 mm. Anhydritový potěr bude opatřen jednosložkovým hydroizolačním nátěrem SE1 Rako. Kročejová izolace je navržena z minerální vaty Isover N tl. 50 mm.

Skladba všech podlah je uvedena ve výpisu skladeb.

## **h) Úprava povrchů**

### Fasáda

Obvodová nadzemní konstrukce objektu bude zateplena kontaktním systémem Baumit. Tepelná izolace bude provedena z šedého polystyrénu Byumit ThermStar tl. 140 mm. Po povrchovou úpravu bude použita minerální tenkovrstvá omítka škrábané struktury Baumit NanoporTop tl. 3 mm. Na zateplení podzemní konstrukce a soklu bude použita tepelná izolace Isover EPS Perimetr tl. 100 mm. Pro povrchovou úpravu v místě soklu bude použita jednosložková omítka minerální konzistence s barevnými kamínky Baumit MosaikoTop.

### Vnitřní úprava povrchů

Na úpravu vnitřních povrchů bude použita jednosložková vápenocementová omítka Baumit Primo L tl. 10mm a vnitřní štuková omítka Baumit tl. 3 mm. Tato omítka bude použita ve všech podlaží.

V místnostech hygienického zařízení, kuchyně, prádelny, a v místnostech se zvýšenou vlhkostí, je navržen keramický obklad do výšky 2 000 mm.

## **i) Výplně otvorů**

V celém objektu jsou navržena bílá plastová okna s izolačním dvojsklem.

V 1. PP jsou navržena vyklápěcí plastová okna Ronn Maleon standart ( $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), která budou opatřeny mechanismem na otvírání vysoko osazených oken.

V 1. NP a 2. NP jsou navrženy plastová okna Vekra Prime ( $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ )



Všechny okna budou opatřena vnitřním plastovým parapetem a venkovním parapetem z taženého hliníku.

Plastové vstupní dveře budou typu Vekra Prime (  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{k}$ ). Dveře budou opatřeny bezpečnostním kováním.

Interiérové dveře budou z dřevotřískové desky. Konkrétně se bude jednat o dveře Vekra Simple. Povrchová úprava bude dýhovaná, odstín dub. Konkrétní provedení jednotlivých dveří je patrné z výpisu truhlářských prvků.

#### **j) Tepelná a zvuková izolace**

Obvodová nadzemní konstrukce objektu bude zateplena kontaktním systémem Baumit. Jako tepelná izolace bude použit šedý polystyrén Byumit ThermStar tl. 140 mm a 100 mm na zateplení vnitřní strany atiky. Tento druh izolace bude také použit u ztužujících věnců o tl. 70 mm. Na zateplení podzemní konstrukce a soklu bude použita tepelná izolace Isover EPS Perimetr tl. 100 mm. Tento druh izolace o tl. 160 mm bude také použit na zateplení základové desky. Na zateplení střešní konstrukce bude použita izolace EPS 100 S Polydek ve spádu 3%. Tloušťka tepelné izolace bude tl. 240 – 500 mm.

Stropní konstrukce budou proti kročejovému hluku izolovány minerální vatou Isover N tl. 50mm.

#### **k) Hydroizolace**

Hydroizolace spodní stavby je navržena z modifikovaného asfaltového pásu ve dvou vrstvách. Spodní vrstva bude vytvořena z asfaltového pásu Glastek 40 special mineral s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny. Horní vrstva hydroizolace bude vytvořena z pásu Elastek 40 speciál minerál s nosnou vložkou z polyesterové rohože. Obě vrstvy budou celoplošně nataveny na podklad s minimálním přesahem jednotlivých pásů min. 100 mm.

Hlavní hydroizolační vrstva skladby střešního pláště je tvořena dvěma modifikovanými asfaltovými pásy. Spodní pas je Glastek 30 Sticker ultra s nosnou vložkou ze skelné tkaniny. Pas je na spodní straně opatřen samolepící vrstvou. Horní hydroizolační pas je Elastek 40 special dekor. Jedná se o modifikovaný asfaltový pas s nosnou vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztuženým skleněnými vlákny. Na horním povrchu je pas opatřen břídlíčným ochranným posypem. Tento pas se bude celoplošně natavovat s minimálním přesahem 100 mm.

### **l) Truhlářské konstrukce**

V objektu bude použito dřevěné madlo u zábradlí. Materiál madla bude dub opatřen nátěrem z bezbarvého laku.

Veškeré interiérové dveře budou z dřevotřískové desky. Konkrétně se bude jedna o dveře Vekra Simple. Povrchová úprava bude dýhovaná, odstín dub. Konkrétní provedení jednotlivých dveří je patrné z výpisu truhlářských prvků.

### **m) Klempířské konstrukce**

Na celém objektu budou použity venkovní parapety z taženého hliníku tl. 1,6 mm. Barva parapetů bude světle hnědá. Parapety budou doplněny boční krytkou z taženého hliníku a v totožném barevném zpracování jako parapety.

Oplechování Atiky bude provedeno z hliníku tl. 0,8 mm. Barva oplechování bude světle hnědá. Rozvinutá šířka oplechování bude 800 mm.

### **n) Zámečnické konstrukce**

Konstrukce venkovního schodiště bude montovaná a jednotlivé díly budou žárově pozinkovány. Veškeré zábradlí u schodiště bude provedeno z nerezových trubek. Zastřešení vchodů bude z hliníkových profilů. Vnitřní ocelové zárubně budou v provedení typu Zako H.

### **SO 02 – Přípojka NN**

Není tématem diplomové práce.

### **SO 03 – Přípojka vodovodu**

Není tématem diplomové práce

### **SO 04 – Přípojka jednotné kanalizace**

Není tématem diplomové práce

### **SO 05 – Přípojka plynovodu**

Není tématem diplomové práce

## SO 06 – Zpevněné plochy, parkovací stání

Chodníky kolem objektu a venkovní schodiště budou provedeny z keramické zátěžové dlažby Terca Klinker (245x120x65 mm) s podkladem ze štěrku frakce 0-4 tl. 50 mm a drceného kameniva frakce 8-16 mm tl. 150 mm. Dlažba bude opatřena obrubníky.

Pojízdné plochy budou provedeny z keramické zátěžové dlažby Terca Klinker (245x120x65) s podkladem ze štěrku frakce 0-4mm o tl. 50 mm, drceného kameniva frakce 0-18 tl. 100 mm a drceného kameniva frakce 8-16 mm tl. 300 mm.

### D 1.1.7 Stavební fyzika

Vybrané stavební konstrukce byly zhodnoceny v programu Stavební fyzika od společnosti Dek na součinitel prostupu tepla.

| Konstrukce                        | Doporučená hodnotu<br>$U_{rec}$ [W/m <sup>2</sup> K] | Hodnota konstrukce<br>$U$ [W/m <sup>2</sup> K] |
|-----------------------------------|--|--|
| Střecha                           | 0,16   | 0,16   |
| Obvodová zeď                      | 0,25   | 0,19   |
| Obvodová zeď – kontakt se zeminou | 0,25   | 0,19   |
| Podlaha na terénu                 | 0,24   | 0,20   |
| Výplň otvorů – dveře              | 2,3  | 1,1  |
| Výplň otvorů - okna               | 2,3  | 1,1  |

Tabulka 2 posouzení konstrukce na součinitel prostupu tepla

Součástí práce je také posouzení vybraných detailů v programu Area a vypracování Energetické štítky obálky budovy. Tyto posouzení a podrobný protokol jednotlivých konstrukcí je uveden v části E – Dokladová část.

### D 1.1.8 Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Není předmětem zadané práce.

### D 1.1.9 Údaje o požadované jakosti a navržených materiálů a požadované jakosti provedení

Při provádění jednotlivých prací se musí zhotovitel řídit následujícími normami a vyhláškami:

- ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb – základní ustanovení (2000) [19]
- ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb – povlaková hydroizolace – základní ustanovení [20]
- ČSN 73 1901 - Navrhování střech [23]

- ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky [22]
- ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí [24]
- ČSN EN 1966 – 2 - Navrhování zděných konstrukcí [25]
- ČSN EN 13914 – 1 - Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek [26]

#### **D. 1.2 Stavebně konstrukční řešení**

Není předmětem zadané práce.

#### **D. 1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Není předmětem zadané práce.

#### **D. 1.4 Technické prostředí staveb**

Není předmětem zadané práce.

### **D. 2 Dokumentace technických a technologických zařízení**

Není předmětem zadané práce.

## **E    Dokladová část**

## E. 1 Základní komplexní tepelně technické posouzení stavební konstrukce v programu Tepelná technika 1D (DEK)

### E. 1.1 Obvodová zeď

Podrobný protokol s výpočtem je v příloze č. 1.

Skladba konstrukce od interiéru se zadanými hodnotami.

| Č. | Název vrstvy                | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti |                 | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost    | Faktor dif. odporu |
|----|-----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| -  | -                           | d               | $\lambda$                    | $\lambda_{ekv}$ | c                      | $\rho$               | $\mu$              |
| -  | -                           | [m]             | [W/(m.K)]                    |                 | [J/(kg.K)]             | [Kg/m <sup>3</sup> ] | [-]                |
| 1  | Baumit štuková omítka       | 0,0030          | 0,495                        | -               | 900                    | 1 275                | 20,0               |
| 2  | Baumit Primo L              | 0,0100          | 0,473                        | -               | 900                    | 1 200                | 20,0               |
| 3  | Porotherm 36,5 Profi DRYFIX | 0,3650          | 0,130                        | -               | 1 000                  | 780                  | 10,0               |
| 4  | Baumit openContact          | 0,0020          | 0,840                        | -               | 900                    | 1 500                | 18,0               |
| 5  | Baumit StarTherm            | 0,1400          | 0,034                        | -               | 1 300                  | 16                   | 40,0               |
| 6  | Baumit openContact          | 0,0020          | 0,840                        | -               | 900                    | 1 500                | 18,0               |
| 7  | Baumit NanoporTOP           | 0,0020          | 0,735                        | -               | 900                    | 1 800                | 25,0               |

Tabulka 3 Skladba obvodové zdi se zadanými hodnotami

#### Okrajové podmínky:

- Navrhovaná venkovní teplota -13°C
- Navrhovaná teplota vnitřního vzduchu 22°C
- Navrhovaná relativní vlhkost venkovního vzduchu 84%
- Navrhovaná relativní vlhkost vnitřního vzduchu 50%

## Výsledky hodnocení stavební konstrukce:

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [17], ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4

- Tepelný odpor konstrukce  $R = 5,28 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
- Součinitel prostupu tepla  $U = 0,19 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$
- Doporučená hodnota  $U_{\text{rec}} = 0,20 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$

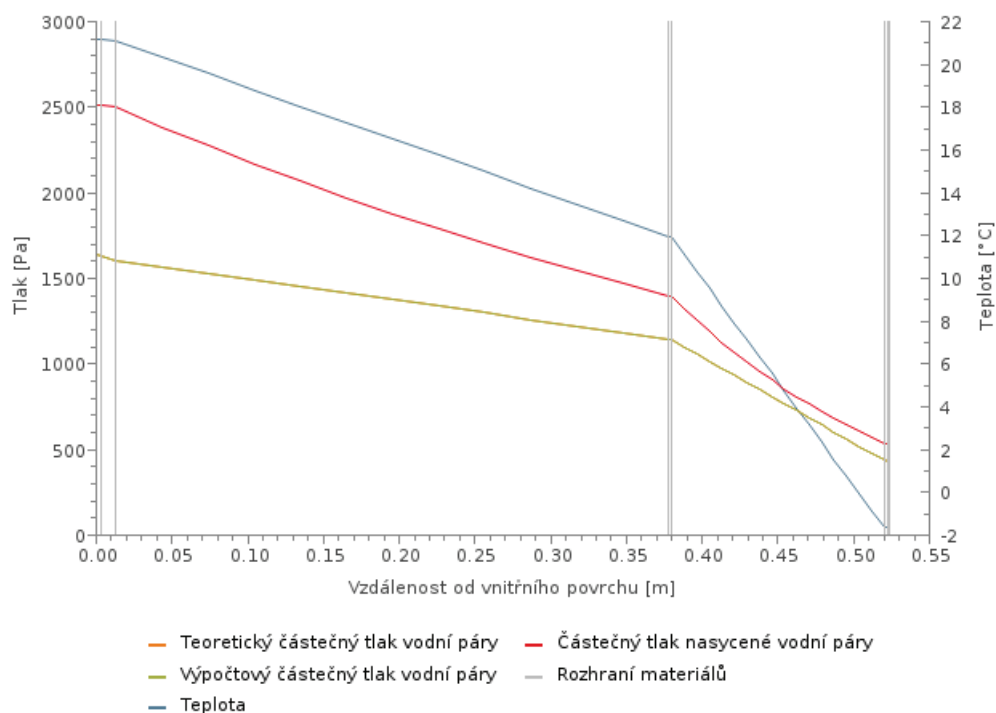
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:

- Teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi}} = 0,953$
- Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi,N,80}} = 0,759$
- Povrchová teplota konstrukce  $\theta_{\text{si}} = 20,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- Požadavek minimální povrchové teploty konstrukce  $\theta_{\text{si,min,80}} = 13,6^\circ\text{C}$

Šíření vodní páry dle ČSN 730530-04

- Konstrukce bez vnitřní kondenzace vodních par

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci – leden



Obrázek 1 průběh tlaků vodní páry v konstrukci obvodové zdi

## E. 1.2 Střecha

Podrobný protokol s výpočtem je v příloze č. 1.

Skladba konstrukce od interiéru se zadanými hodnotami.

| Č. | Název vrstvy                              | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti |                 | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost    | Faktor dif. odporu |
|----|---|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| -  | -   | d               | $\lambda$                    | $\lambda_{ekv}$ | c                      | $\rho$               | $\mu$              |
| -  | -   | [m]             | [W/(m.K)]                    |                 | [J/(kg.K)]             | [Kg/m <sup>3</sup> ] | [-]                |
| 1  | Baumit štuková omítka                     | 0,0030          | 0,495                        | -               | 900                    | 1 275                | 20,0               |
| 2  | Baumit Primo L                            | 0,0100          | 0,473                        | -               | 900                    | 1 200                | 20,0               |
| 3  | Železobeton – výztuž kolmo na tepelný tok | 0,2000          | 1,750                        | -               | 1 020                  | 2 400                | 32,0               |
| 4  | GLASTEK AL 40 MINERAL                     | 0,0040          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 300 000,0          |
| 5  | EPS 100 S                                 | 0,2400          | 0,038                        | -               | 1 450                  | 25                   | 60,0               |
| 6  | GLASTEK 30 STICKER ULTRA                  | 0,0030          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |
| 7  | ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR                  | 0,0045          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |

Tabulka 4 Skladba střechy se zadanými hodnotami

### Okrajové podmínky:

- Navrhovaná venkovní teplota -13°C
- Navrhovaná teplota vnitřního vzduchu 22°C
- Navrhovaná relativní vlhkost venkovního vzduchu 84%
- Navrhovaná relativní vlhkost vnitřního vzduchu 50%



## Výsledky hodnocení stavební konstrukce:

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2[17], ČSN EN ISO 6946 [27] a ČSN 73 0540-4 [28]

- Tepelný odpor konstrukce  $R = 6,12 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Součinitel prostupu tepla  $U = 0,16 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Doporučená hodnota  $U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

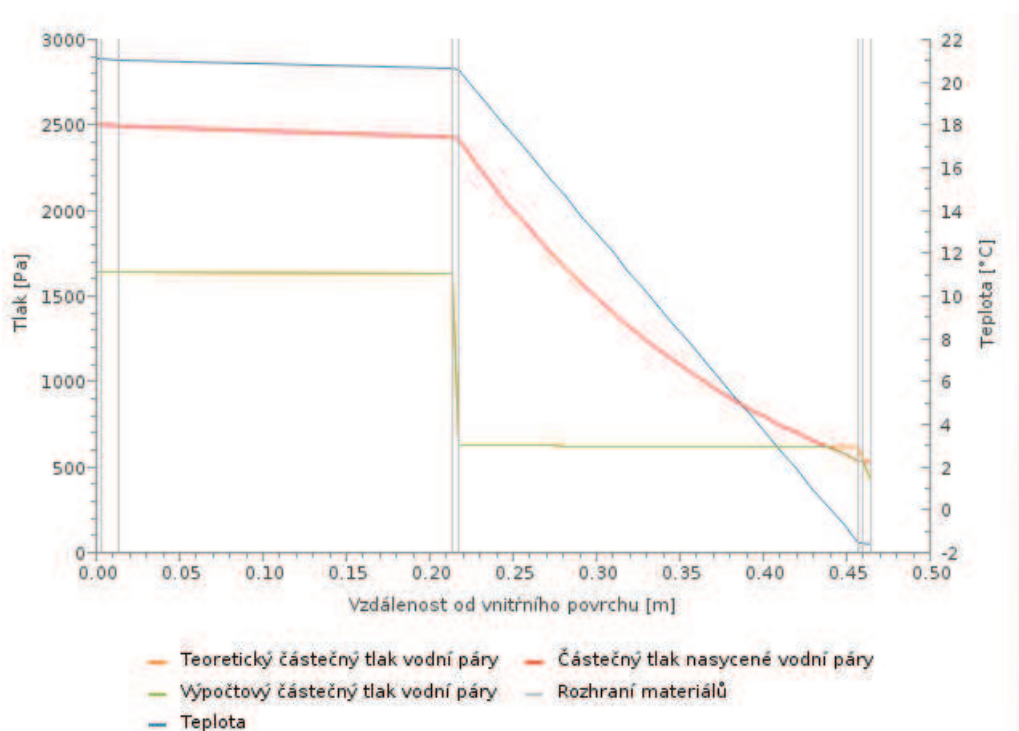
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:

- Teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi}} = 0,960$
- Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi,N,80}} = 0,759$
- Povrchová teplota konstrukce  $\theta_{\text{si}} = 20,6 \text{ }^\circ\text{C}$
- Požadavek minimální povrchové teploty konstrukce  $\theta_{\text{si,min,80}} = 13,6^\circ\text{C}$

Šíření vodní páry dle ČSN 730530-04

- V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství vodní kondenzace splňuje požadavky ČSN 73 0540-2
- Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci -  $0,210 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{a}$
- Maximální množství kondenzátu v konstrukci -  $0,001 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{a}$

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci – leden



### E. 1.2 Obvodová zed' – kontakt se zemínou

Podrobný protokol s výpočtem je v příloze č. 1.

Skladba konstrukce od interiéru se zadanými hodnotami.

| Č. | Název vrstvy               | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti |                 | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost    | Faktor dif. odporu |
|----|----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| -  | -                          | d               | $\lambda$                    | $\lambda_{ekv}$ | c                      | $\rho$               | $\mu$              |
| -  | -                          | [m]             | [W/(m.K)]                    |                 | [J/(kg.K)]             | [Kg/m <sup>3</sup> ] | [-]                |
| 1  | Baumit štuková omítka      | 0,0030          | 0,495                        | -               | 900                    | 1 275                | 20,0               |
| 2  | Baumit Primo L             | 0,0100          | 0,473                        | -               | 900                    | 1 200                | 20,0               |
| 3  | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 0,0040          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |
| 4  | ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 0,0040          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |
| 5  | Baumit SupraFix            | 0,0150          | 0,840                        | -               | 900                    | 1 300                | 50,0               |
| 6  | Isover EPS Perimetr        | 0,1000          | 0,034                        | -               | 1 270                  | 30                   | 70,0               |

Tabulka 5 skladba obvodové zdi – kontakt se zemínou, se zadanými hodnotami

#### Okrajové podmínky:

- Navrhovaná venkovní teplota -13°C
- Navrhovaná teplota vnitřního vzduchu 22°C
- Navrhovaná teplota zeminy zeminy v zimním období 3°C
- Navrhovaná relativní vlhkost venkovního vzduchu 84%
- Navrhovaná relativní vlhkost vnitřního vzduchu 50%
- Navrhovaná relativní vlhkost zeminy 100%

## Výsledky hodnocení stavební konstrukce:

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2[17], ČSN EN ISO 6946 [27] a ČSN 73 0540-4 [28]

- Tepelný odpor konstrukce  $R = 5,33 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Součinitel prostupu tepla  $U = 0,19 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Doporučená hodnota  $U_{\text{rec}} = 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

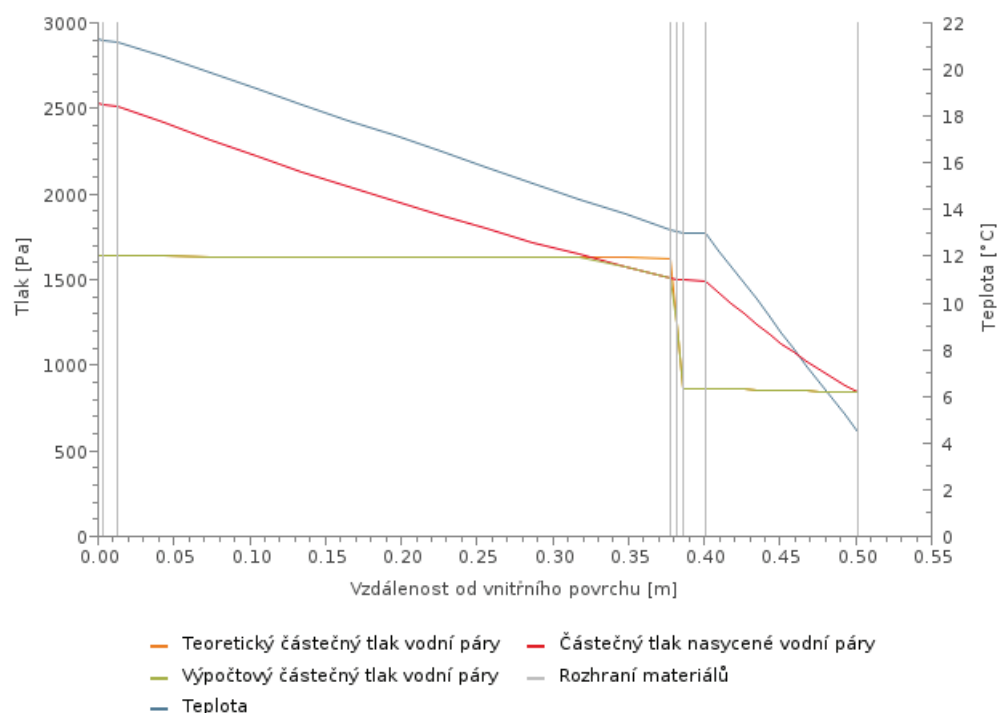
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:

- Teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi}} = 0,954$
- Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi,N,80}} = 0,555$
- Povrchová teplota konstrukce  $\theta_{\text{si}} = 21,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Požadavek minimální povrchové teploty konstrukce  $\theta_{\text{si,min,80}} = 13,5^\circ\text{C}$

Šíření vodní páry dle ČSN 730530-04

- V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství vodní kondenzace splňuje požadavky ČSN 73 0540-2
- Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci -  $0,280 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{a}$
- Maximální množství kondenzátu v konstrukci -  $0,080 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{a}$

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci – leden



### E. 1.2 Podlaha na terénu

Podrobný protokol s výpočtem je v příloze č. 1.

Skladba konstrukce od interiéru se zadanými hodnotami.

| Č. | Název vrstvy                                     | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti |                 | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost    | Faktor dif. odporu |
|----|--|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| -  | -  | d               | $\lambda$                    | $\lambda_{ekv}$ | c                      | $\rho$               | $\mu$              |
| -  | -  | [m]             | [W/(m.K)]                    |                 | [J/(kg.K)]             | [Kg/m <sup>3</sup> ] | [-]                |
| 1  | Keramická dlažba                                 | 0,0080          | 1,010                        | -               | 840                    | 2 000                | 200,0              |
| 2  | Cementový potěr 20 jemný - 010j                  | 0,0500          | 1,430                        | -               | 850                    | 2 100                | 23,0               |
| 3  | ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL                       | 0,0040          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |
| 4  | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL                       | 0,0040          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |
| 5  | Železobeton – výztuž rovnoběžně s tepelným tokem | 0,1000          | 2,500                        | -               | 1 000                  | 2 400                | 32,0               |
| 6  | Isover EPS Perimetr                              | 0,1600          | 0,034                        | -               | 1 270                  | 30                   | 70,0               |

Tabulka 6 skladba podlahy na terénu se zadanými hodnotami

#### Okrajové podmínky:

- Navrhovaná venkovní teplota -13°C
- Navrhovaná teplota vnitřního vzduchu 22°C
- Navrhovaná teplota zeminy zeminy v zimním období 3°C
- Navrhovaná relativní vlhkost venkovního vzduchu 84%
- Navrhovaná relativní vlhkost vnitřního vzduchu 50%
- Navrhovaná relativní vlhkost zeminy 100%

### Výsledky hodnocení stavební konstrukce:

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2[17], ČSN EN ISO 6946 [27] a ČSN 73 0540-4 [28]

- Tepelný odpor konstrukce  $R = 4,947 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Součinitel prostupu tepla  $U = 0,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Doporučená hodnota  $U_{\text{rec}} = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

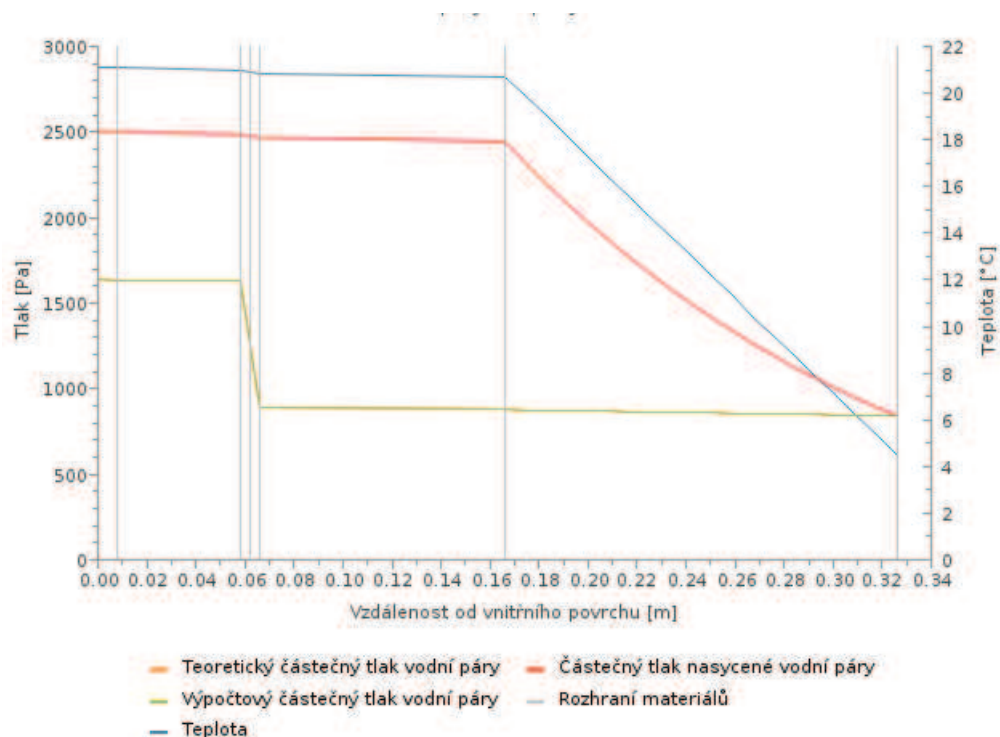
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:

- Teplotní faktor vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi}} = 0,950$
- Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu  $f_{\text{Rsi,N,80}} = 0,555$
- Povrchová teplota konstrukce  $\theta_{\text{si}} = 21,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Požadavek minimální povrchové teploty konstrukce  $\theta_{\text{si,min,80}} = 13,5^\circ\text{C}$

Šíření vodní páry dle ČSN 730530-04

- Konstrukce bez vnitřní kondenzace

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci – leden



Obrázek 4 průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci podlahy na zemině

## **E. 2 Posouzení vybraných detailů v programu Area (2011) [38]**

### **E.2.1 Atika**

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011) [17]

**Název úlohy:** Atika

Návrhová vnitřní teplota  $T_i = 22,00\text{ °C}$

Návrh. teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai} = 22,60\text{ °C}$

Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii} = 50,00\%$

Teplota na vnější straně  $T_e\text{ [°C]}: -15,00\text{ °C}$

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae} = -15,00\text{ °C}$

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2) [17]**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,888$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### **II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2 [17])**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

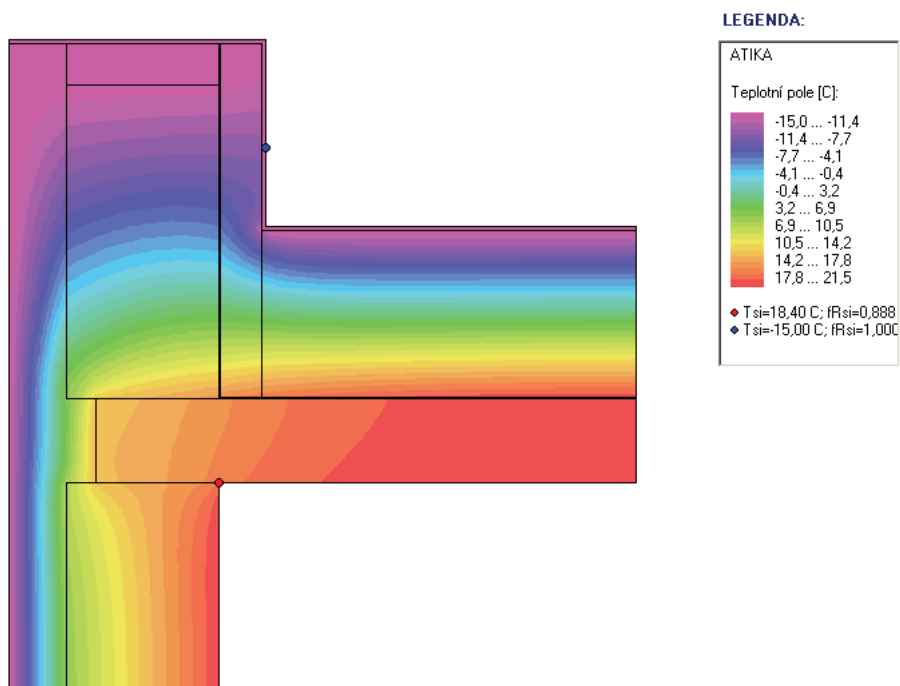
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2011, (c) 2011 Svoboda Software

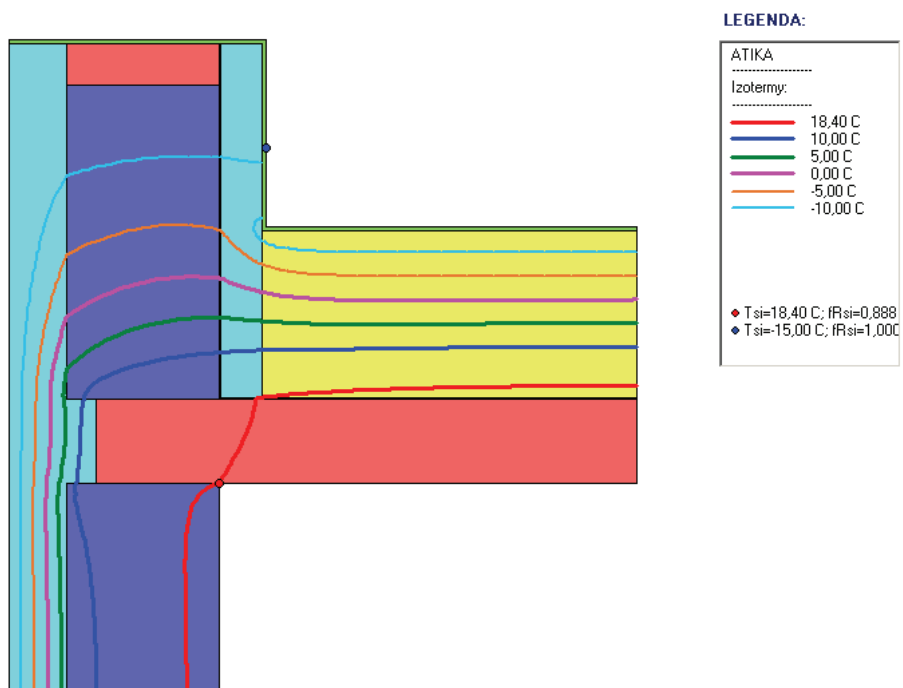
Grafický výstup z programu AREA (2011)[38]:

Pole teplot



Obrázek 5 pole teplot - atiky

Izotermy



Obrázek 6 izotermy - atiky

### **E.2.2 Základová konstrukce**

**Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011) [17]**

**Název úlohy:** Základová konstrukce

Návrhová vnitřní teplota  $T_i = 23,00\text{ °C}$

Návrh.teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai} = 24,00\text{ °C}$

Relativní vlhkost v interiéru  $F_{ii} = 50,00\text{ %}$

Teplota na vnější straně  $T_e\text{ [°C]: } -13,00\text{ °C}$

Návrhová venkovní teplota  $T_{ae} = -13,00\text{ °C}$

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2) [17]**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,768$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,836$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### **II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2 [17])**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,5\text{ (0,1) kg/m}^2\text{.rok}$ .

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

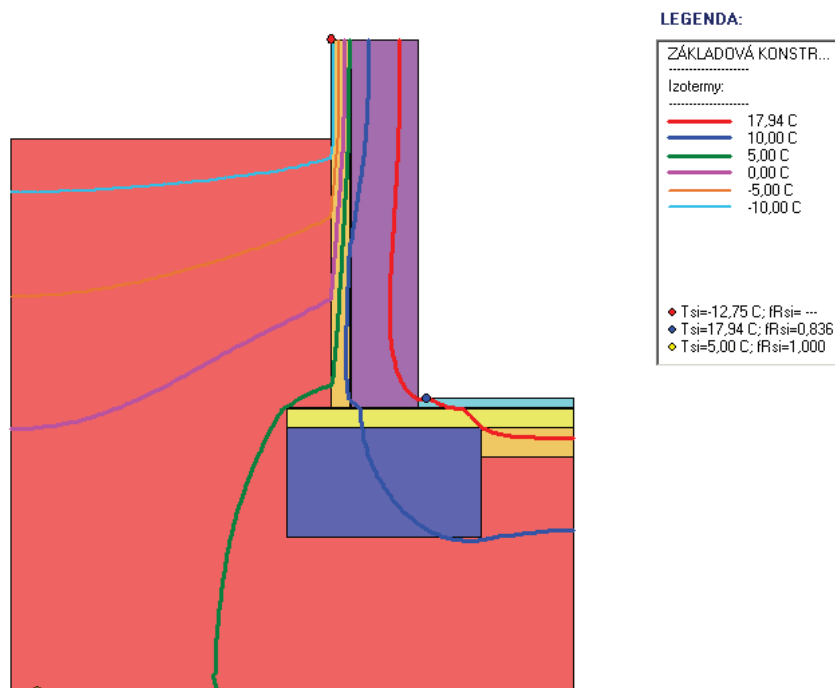
Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Area 2011, (c) 2011 Svoboda Software



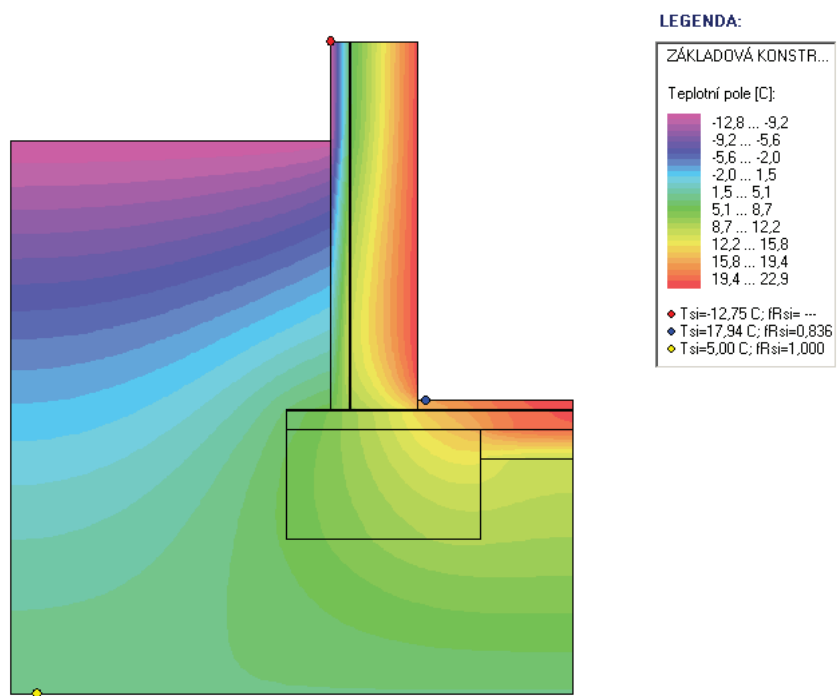
Grafický výstup z programu AREA (2011): [38]

Pole teplot



Obrázek 7 pole teplot – základová konstrukce

Izotermy



Obrázek 8 izotermy - základová konstrukce

## E. 3 Energetický štítek

Výpočet tepelných ztrát objektu, potřeby tepla na vytápění, a průměrného součinitele prostupu tepla dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

### Ztráty 2011 [40]

Název objektu: **Energetický štítek náročnosti budovy**  
Zpracovatel: Bc. Marek Hasnedl  
Zakázka: Diplomová práce VŠB-TUO  
Datum: 12/2016

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -12.0 °C

Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 8.6 °C

Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg1$ : 1.45

Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$ : 21.0 °C

Půdorysná plocha podlahy objektu  $A$ : 356.9 m<sup>2</sup>

Exponovaný obvod objektu  $P$ : 77.0 m

Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$ : 3604.6 m<sup>3</sup>

Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %

Typ objektu: Mateřská škola

### REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží: 1    Název podlaží: 1.PP

Číslo místnosti: 1

Název místnosti: 1.PP

Půd. plocha  $A$ : 356.9 m<sup>2</sup>

Objem vzduchu  $V$ : 987.9 m<sup>3</sup>

Exp. obvod  $P$ : 77.0 m

Počet na podlaží: 1

Teplota  $T_i$ : 21.0 °C

Typ vytápění: převažující přirozená konvekce

Vytápění: nepřerušované

Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$ : 0 W

Typ větrání: přirozené, nucené

Min. hyg. výměna: 0.5 1/h

Výměna  $n_{50}$ : 1.0 1/h

Činitelé  $e + \epsilon$ : 0.00 + 1.00

| Název konstrukce | Plocha | U    | Korekce      | Delta U | Ueq   | H,T       |
|------------------|--------|------|--------------|---------|-------|-----------|
| Obvodová stěna   | 51.5   | 0.20 | $e = 1.15$   | 0.25    | ----- | 26.63 W/K |
| okna             | 11.1   | 1.10 | $e = 1.15$   | 0.50    | ----- | 20.33 W/K |
| Podlaha na terén | 356.9  | 0.20 | $G_w = 1.00$ | -----   | 0.15  | 29.32 W/K |
| Obvodové zdivo   | 167.4  | 0.19 | $G_w = 1.00$ | -----   | 0.12  | 10.83 W/K |

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$ : 0 W

Násobnost výměny vzduchu  $n$ : 0.50 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$ : 2875 W, tj. 20.1 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním  $F_{i,V}$ : 5542 W, tj. 33.7 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková  $F_{i,HL}$ : 8417 W, tj. 27.4 % z celkové ztráty objektu

#### **TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1**

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$ : 2875 W, tj. 20.1 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním  $F_{i,V}$ : 5542 W, tj. 33.7 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková  $F_{i,HL}$ : 8417 W, tj. 27.4 % z celkové ztráty objektu

#### **REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží: 2

Název podlaží: 1.NP

Číslo místnosti: 2

Název místnosti: 1.NP

Půd. plocha  $A$ : 356.9 m<sup>2</sup>

Objem vzduchu  $V$ : 970.7 m<sup>3</sup>

Exp. obvod  $P$ : 77.0 m

Počet na podlaží: 1

Teplota  $T_i$ : 21.0 °C

Typ vytápění: převažující přirozená konvekce

Vytápění: nepřerušované

Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$ : 0 W

Typ větrání: přirozené

Min. hyg. výměna: 0.5 1/h

Výměna  $n_{50}$ : 1.0 1/h

Činitelé  $e + \epsilon$ : 0.00 + 1.00

| Název konstrukce | Plocha | U    | Korekce    | DeltaU | Ueq   | H,T       |
|------------------|--------|------|------------|--------|-------|-----------|
| Obvodová zeď     | 197.6  | 0.20 | $e = 1.00$ | 0.25   | ----- | 88.90 W/K |
| okna             | 28.1   | 1.10 | $e = 1.15$ | 0.40   | ----- | 48.52 W/K |
| dveře            | 5.4    | 1.10 | $e = 1.15$ | 0.40   | ----- | 9.38 W/K  |

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$ : 0 W

Násobnost výměny vzduchu  $n$ : 0.50 1/h

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$ : 4845 W, tj. 33.9 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním  $F_{i,V}$ : 5446 W, tj. 33.1 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková  $F_{i,HL}$ : 10290 W, tj. 33.5 % z celkové ztráty objektu

#### **TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2**

Ztráta prostupem  $F_{i,T}$ : 4845 W, tj. 33.9 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním  $F_{i,V}$ : 5446 W, tj. 33.1 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková  $F_{i,HL}$ : 10290 W, tj. 33.5 % z celkové ztráty objektu

## REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Číslo podlaží: 3                    | Název podlaží: 2.NP                          |
| Číslo místnosti: 3                  | Název místnosti: 2.NP                        |
| Půd. plocha A: 356.9 m <sup>2</sup> | Objem vzduchu V: 970.7 m <sup>3</sup>        |
| Exp. obvod P: 77.0 m                | Počet na podlaží: 1                          |
| Teplota Ti: 21.0 °C                 | Typ vytápění: převažující přirozená konvekce |
| Vytápění: nepřerušované             | Trvalý tepelný zisk Fi,z: 0 W                |
| Typ větrání: přirozené              | Min. hyg. výměna: 0.5 1/h                    |
| Výměna n50: 1.0 1/h                 | Činitelé e + epsilon: 0.00 + 1.00            |

| Název konstrukce | Plocha | U    | Korekce  | DeltaU | Ueq   | H,T       |
|------------------|--------|------|----------|--------|-------|-----------|
| Obvodová zeď     | 200.4  | 0.20 | e = 1.00 | 0.25   | ----- | 90.17 W/K |
| Okna             | 29.3   | 1.10 | e = 1.15 | 0.40   | ----- | 50.46 W/K |
| Dveře            | 1.5    | 1.10 | e = 1.15 | 0.50   | ----- | 2.76 W/K  |
| Střecha          | 311.6  | 0.16 | e = 1.00 | 0.02   | ----- | 56.10 W/K |

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n: 0.50 1/h

|                                |     |   |
|--------------------------------|-----|---|
| Ztráta prostupem Fi,T: 6583 W, | tj. | 46.0 % z celkové ztráty prostupem objektu |
| Ztráta větráním Fi,V: 5446 W,  | tj. | 33.1 % z celkové ztráty větráním objektu  |
| Ztráta celková Fi,HL: 12029 W, | tj. | 39.1 % z celkové ztráty objektu           |

### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

|                                |     |   |
|--------------------------------|-----|---|
| Ztráta prostupem Fi,T :6583 W, | tj. | 46.0 % z celkové ztráty prostupem objektu |
| Ztráta větráním Fi,V: 5446 W,  | tj. | 33.1 % z celkové ztráty větráním objektu  |
| Ztráta celková Fi,HL: 12029 W, | tj. | 39.1 % z celkové ztráty objektu           |

### ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -12.0 C

| Označ.<br>p./č.m. | Název<br>místnosti | Tep-<br>lota | Vytápěná<br>plocha | Objem<br>vzduchu | Celk.<br>ztráta | % z<br>celk. | Podíl<br>FiHL/(Ti-Te) |
|-------------------|--------------------|--------------|--------------------|------------------|-----------------|--------------|-----------------------|
|                   |                    | Ti           | Af[m2]             | V [m3]           | FiHL[W]         | FiHL         | [W/K]                 |
| 1/ 1              | 1.PP               | 21.0         | 356.9              | 987.9            | 8417            | 27.4%        | 255.05                |
| 2/ 2              | 1.NP               | 21.0         | 356.9              | 970.7            | 10290           | 33.5%        | 311.83                |
| 3/ 3              | 2.NP               | 21.0         | 356.9              | 970.7            | 12029           | 39.1%        | 364.51                |
| Součet:           |                    |              | 1070.7             | 2929.4           | 30736           | 100.0%       | 931.38                |

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon)  $F_{i,HL}$  30.736 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem  $F_{i,T}$  14.302 kW 46.5 %

Součet tep. ztrát větráním  $F_{i,V}$  16.434 kW 53.5 %

### Tep. ztráta prostupem:

**Plocha:  $F_{i,T}/m^2$ :**

|                   |          |        |                      |                       |
|-------------------|----------|--------|----------------------|-----------------------|
| Obvodová stěna    | 0.391 kW | 1.3 %  | 51.5 m <sup>2</sup>  | 7.6 W/m <sup>2</sup>  |
| okna              | 1.636 kW | 5.3 %  | 39.2 m <sup>2</sup>  | 41.7 W/m <sup>2</sup> |
| Podlaha na terénu | 0.968 kW | 3.1 %  | 356.9 m <sup>2</sup> | 2.7 W/m <sup>2</sup>  |
| Obvodové zdivo    | 0.357 kW | 1.2 %  | 167.4 m <sup>2</sup> | 2.1 W/m <sup>2</sup>  |
| Obvodová zeď      | 2.626 kW | 8.5 %  | 397.9 m <sup>2</sup> | 6.6 W/m <sup>2</sup>  |
| dveře             | 0.227 kW | 0.7 %  | 5.4 m <sup>2</sup>   | 41.7 W/m <sup>2</sup> |
| Okna              | 1.221 kW | 4.0 %  | 29.3 m <sup>2</sup>  | 41.7 W/m <sup>2</sup> |
| Dveře             | 0.063 kW | 0.2 %  | 1.5 m <sup>2</sup>   | 41.7 W/m <sup>2</sup> |
| Střecha           | 1.646 kW | 5.4 %  | 311.6 m <sup>2</sup> | 5.3 W/m <sup>2</sup>  |
| Tepelné vazby     | 5.168 kW | 16.8 % | ---                  | ---                   |

### PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):  $q_{c} = 0.26 \text{ W/m}^3\text{K}$

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):  $E_1 = 18.99 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

### PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty : - obestavěný objem  $V_b = 3604.60 \text{ m}^3$

- průměr. vnitřní teplota  $T_i = 21.0 \text{ °C}$

- vnější teplota  $T_e = -12.0 \text{ °C}$

- násobnost výměny  $n = 0,5 \text{ 1/h}$

- prům. výkon int. zdrojů tepla  $= 4 \text{ W/m}^2$

- propustnost oken  $g = 0,5$

- energie slun. záření  $= 200 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem  $Q_t$ : 35582 kWh/a

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním  $Q_v$ : 39064 kWh/a

Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření  $Q_s$ : 3769 kWh/a

Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla  $Q_i$ : 21413 kWh/a

Výsledná potřeba tepla na vytápění  $Q_h$ : 50723 kWh/a

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla  $E_1 = 14.07 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$**

**PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:**

Ustálený měrný tep. tok prostupem  $H, T$  (bez 15% zvýšení pro okna): 449.8 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy  $A$ : 1360.6 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011)[17] .....  $U_{em,N,20}$ : 0.35 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  $U_{em}$  0.33 W/m<sup>2</sup>K**

STOP, Ztráty 2011[40]

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011) [17]**

**Název úlohy:** Energetický štítek náročnosti budovy

### **Rekapitulace vstupních dat:**

Objem vytápěných zón budovy  $V = 3604,6 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 1360,6 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{\text{in}}: 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

### **Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)**

#### **Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla  $U_{\text{em},N} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### **Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{\text{em}} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em},N} \dots$  POŽADAVEK JE SPLNĚN.

### **Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)**

**Klasifikační třída: C**

**Slovní popis: vyhovující**

**Klasifikační ukazatel CI: 0,9**

Ztráty 2011, (c) 2011 Svoboda Software [40]

## **Zdroje**

### **Právní předpisy**

- [1]. Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [2]. Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [3]. Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
- [4]. Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- [5]. Zákona č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech
- [6]. Vyhláška č. 137/2004 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných
- [7]. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [8]. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [9]. Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí)
- [10]. Vyhláška 410/2005 Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělání dětí a mladistvých [3]
- [11]. Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí
- [12]. Zákon č. 254/2001 Sb. vodní zákon
- [13]. Zákon č. 201/2012Sb. o ochraně ovzduší
- [14]. Zákon č 114/ 1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny
- [15]. Zákon č 350/2011 Sb. chemický zákon

### **České národní normy**

- [17]. ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – požadavky, 2011
- [18]. ČSN 73 0540-3 – Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličin, 2005
- [19]. ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb – základní ustanovení, 2000
- [20]. ČSN 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlaková hydroizolace – základní ustanovení, 2000



- [21]. ČSN 73 4108 – Hygienické zařízení a šatny a šatny, 2013
- [22]. ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky, 2010
- [23]. ČSN 73 1901 – Navrhování střech, 2011
- [24]. ČSN EN 1367 - Provádění betonových konstrukcí
- [25]. ČSN EN 1966 – 2 - Navrhování zděných konstrukcí
- [26]. ČSN EN 13914 – 1- Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek, 2007
- [27]. EN ISO 6946, 1998
- [28]. ČSN 73 0540-4 – Tepelná ochrana budov – výpočetní metoda, 2005

### **Internetové zdroje**

- [29]. DEKSOFT – tepelná technika 1D dostupné z <https://www.dekpartner.cz>
- [30]. Svislé konstrukce dostupné z <http://www.wienerberger.cz/>
- [31]. Omítky a zateplovací systémy dostupné z <http://www.baumit.cz/>
- [32]. Výplně otvorů dostupné z <http://www.vekra.cz/>
- [33]. Venkovní schodiště dostupné z <http://www.ischodiste.cz/>
- [34]. Klempířské prvky dostupné z <http://www.klempirske-prvky.cz/>
- [35]. Vchodové stříšky dostupné z <http://www.garazove-stani.cz/>
- [36]. Tepelná izolace dostupné z <http://www.isover.cz/>
- [37]. Skladby střechy dostupné z <https://www.dek.cz/>

### **PC programy**

- [38]. Svoboda, Z.: Area 2011. Výpočetní program pro PC
- [39]. Svoboda, Z.: Ztráty 2011. Výpočetní program pro PC
- [40]. DEKSOFT, Tepelná technika 1D, Výpočetní program pro PC
- [41]. Microsoft: Word 2007, Textový program pro PC
- [42]. Graphisoft: Archicad 16, Grafický program pro PC

## Seznam obrázků

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1 průběh tlaků vodní páry v konstrukci obvodové zdi .....                                   | 47 |
| Obrázek 2 Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci střechy .....                              | 50 |
| Obrázek 3 průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci obvodové zdi – kontakt se zeminou<br>..... | 52 |
| Obrázek 4 průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci podlahy na zemině .....                    | 53 |
| Obrázek 5 pole teplot - atiky .....   | 55 |
| Obrázek 6 izotermy - atiky .....  | 55 |
| Obrázek 7 pole teplot – základová konstrukce.....   | 57 |
| Obrázek 8 izotermy - základová konstrukce .....   | 57 |

## Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 – posouzení konstrukce na součinitel prostupu tepla .....             | 26 |
| Tabulka 2 posouzení konstrukce na součinitel prostupu tepla .....               | 43 |
| Tabulka 3 Skladba obvodové zdi se zadanými hodnotami .....                      | 46 |
| Tabulka 4 Skladba střechy se zadanými hodnotami .....                           | 48 |
| Tabulka 5 skladba obvodové zdi – kontakt se zeminu, se zadanými hodnotami ..... | 50 |
| Tabulka 6 skladba podlahy na terénu se zadanými hodnotami .....                 | 52 |

## **Přílohy**

### **Seznam příloh:**

Příloha 1: Protokol tepelně technického posouzení konstrukcí – DEKSFOFT – Tepelná technika 1D

**TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem****ZÁKLADNÍ ÚDAJE****Identifikační údaje o budově**

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| Název budovy: | Novostavba mateřská škola |
| Ulice:        | Míru                      |
| PSČ:          | 280 02                    |
| Město:        | Kolín                     |

**Stručný popis budovy**

|   |
|---|
| - |
|---|

**Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy**

|   |
|---|
| - |
|---|

**Identifikační údaje o zpracovateli**

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Název zpracovatele: | Bc. Marek Hasnedl |
| Ulice:              |                   |
| PSČ:                |                   |
| Město zpracovatele: | Kolín             |

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Datum zpracování: | 12/2015 |
|-------------------|---------|

**Informace o použitém výpočetním nástroji**

|                      |  |
|----------------------|--|
| Výpočetní nástroj:   | Tepelná technika 1D - Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.  |
| Verze:               | 3.1.0  |
| Bližší informace na: | <a href="http://www.stavebni-fyzika.cz">www.stavebni-fyzika.cz</a> |

| STN-1: Obvodová zeď  |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               |                               |      |      |
|--|-----------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|------|
| Vnitřní konstrukce:  |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               | NE                            |      |      |
| Charakter konstrukce:  |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               | Stěna (vodorovný tepelný tok) |      |      |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:                                 |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               | NE                            |      |      |
| Konstrukce ve styku se zeminou:  |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               | NE                            |      |      |
| Součinitel prostupu tepla stanoven:  |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               | výpočtem                      |      |      |
| <b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>  |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               |                               |      |      |
| č.   | Název vrstvy                | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti |                        | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost    | Faktor dif. odporu |                    |                               |                               |      |      |
| -  | -                           | d               | $\lambda$                    | $\lambda_{\text{ekv}}$ | c                      | $\rho$               | $\mu$              |                    |                               |                               |      |      |
| -  | -                           | [m]             | [W/(m.K)]                    |                        | [J/(kg.K)]             | [kg/m³]              | [-]                |                    |                               |                               |      |      |
| 1  | Baumit štuková omítka       | 0,0030          | 0,495                        | -                      | 900                    | 1 275                | 20,0               |                    |                               |                               |      |      |
| 2  | Baumit Primo L              | 0,0100          | 0,473                        | -                      | 900                    | 1 200                | 20,0               |                    |                               |                               |      |      |
| 3  | Porotherm 36,5 Profi DRYFIX | 0,3650          | 0,130                        | -                      | 1 000                  | 780                  | 10,0               |                    |                               |                               |      |      |
| 4  | Baumit openContact          | 0,0020          | 0,840                        | -                      | 900                    | 1 500                | 18,0               |                    |                               |                               |      |      |
| 5  | Baumit StarTherm            | 0,1400          | 0,034                        | -                      | 1 300                  | 16                   | 40,0               |                    |                               |                               |      |      |
| 6  | Baumit openContact          | 0,0020          | 0,840                        | -                      | 900                    | 1 500                | 18,0               |                    |                               |                               |      |      |
| 7  | Baumit NanoporTOP           | 0,0020          | 0,735                        | -                      | 900                    | 1 800                | 25,0               |                    |                               |                               |      |      |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) |                             |                 |                              |                        |                        | $R_{\text{si}}$      | 0,25               | 0,13               | $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |                               |      |      |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)  |                             |                 |                              |                        |                        | $R_{\text{se}}$      | 0,04               | 0,04               | $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ |                               |      |      |
| <b>Okrajové podmínky:</b>  |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               |                               |      |      |
| Návrhová vnitřní teplota   |                             |                 |                              |                        |                        | $\theta_i$           | 22,0               | $^{\circ}\text{C}$ |                               |                               |      |      |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu:  |                             |                 |                              |                        |                        | $\theta_{\text{ai}}$ | 22,0               | $^{\circ}\text{C}$ |                               |                               |      |      |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:   |                             |                 |                              |                        |                        | $\varphi_i$          | 50                 | %                  |                               |                               |      |      |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka:   |                             |                 |                              |                        |                        | $\Delta\varphi_i$    | 5                  | %                  |                               |                               |      |      |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu:   |                             |                 |                              |                        |                        | $\theta_e$           | -13,0              | $^{\circ}\text{C}$ |                               |                               |      |      |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:   |                             |                 |                              |                        |                        | $\varphi_e$          | 84                 | %                  |                               |                               |      |      |
| Nadmořská výška budovy (terénu):   |                             |                 |                              |                        |                        | h                    | 223                | m.n.m.             |                               |                               |      |      |
| <b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>   |                             |                 |                              |                        |                        |                      |                    |                    |                               |                               |      |      |
| Měsíc  | 1                           | 2               | 3                            | 4                      | 5                      | 6                    | 7                  | 8                  | 9                             | 10                            | 11   | 12   |
| n  | [-]                         | 31              | 28                           | 31                     | 30                     | 31                   | 30                 | 31                 | 31                            | 30                            | 31   | 31   |
| $\theta_{\text{e,m}}$  | $[^{\circ}\text{C}]$        | -1,8            | 0,0                          | 4,1                    | 9,3                    | 14,1                 | 17,4               | 18,8               | 18,4                          | 14,3                          | 9,4  | 4,0  |
| $\varphi_{\text{e,m}}$   | [%]                         | 81              | 81                           | 79                     | 77                     | 73                   | 71                 | 69                 | 69                            | 73                            | 77   | 79   |
| $\theta_{\text{i,m}}$  | $[^{\circ}\text{C}]$        | 22,0            | 22,0                         | 22,0                   | 22,0                   | 22,0                 | 22,0               | 22,0               | 22,0                          | 22,0                          | 22,0 | 22,0 |
| $\varphi_{\text{i,m}}$   | [%]                         | 62              | 65                           | 63                     | 63                     | 64                   | 67                 | 68                 | 67                            | 64                            | 63   | 65   |

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:**


|  |            |             |                            |
|--|------------|-------------|----------------------------|
| Korekce součinitele prostupu tepla:            | $\Delta U$ | 0,050       | W/(m <sup>2</sup> .K)      |
| Odpor při přestupu tepla:                      | $R_T$      | 5,283       | m <sup>2</sup> .K/W        |
| <b>Součinitel prostupu tepla:</b>              | <b>U</b>   | <b>0,19</b> | <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b> |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: | $U_N$      | 0,60        | W/(m <sup>2</sup> .K)      |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: | $U_{rec}$  | 0,40        | W/(m <sup>2</sup> .K)      |

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Obvodová zeď splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:**


|  |                      |       |    |
|--|----------------------|-------|----|
| Teplotní faktor vnitřního povrchu:                       | $f_{Rsi}$            | 0,953 | -  |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: | $f_{Rsi,N,80}$       | 0,759 | -  |
| Povrchová teplota konstrukce:                            | $\theta_{si}$        | 20,4  | °C |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:       | $\theta_{si,min,80}$ | 13,6  | °C |

**Hodnocení:** Konstrukce STN-1: Obvodová zeď splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:**


|   |         |
|---|---------|
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: | aktivní |
|---|---------|

**Hodnocení:** Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

**Poznámka ke konstrukci:**

-

| STR-2: Střecha   |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |   |                    |      |      |
|--|---|------|-----------------|-----------|------------------------------|------------|------------------------|-----------------|-------------------|---|--------------------|------|------|
| Vnitřní konstrukce:  |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | NE                                      |                    |      |      |
| Charakter konstrukce:  |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru) |                    |      |      |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:                                 |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | NE                                      |                    |      |      |
| Konstrukce ve styku se zeminou:  |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | NE                                      |                    |      |      |
| Součinitel prostupu tepla stanoven:  |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | výpočtem                                |                    |      |      |
| Skladba konstrukce od interiéru:   |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |   |                    |      |      |
| č.   | Název vrstvy                              |      | Tloušťka vrstvy |           | Součinitel tepelné vodivosti |            | Měrná tepelná kapacita |                 | Objemová hmotnost |   | Faktor dif. odporu |      |      |
| -  | -   |      | d               | λ         | λ <sub>ekv</sub>             | c          |                        | ρ               |                   | μ                                       |                    |      |      |
| -  | -   |      | [m]             | [W/(m.K)] |                              | [J/(kg.K)] |                        | [kg/m³]         |                   | [-]                                     |                    |      |      |
| 1  | Baumit štuková omítka                     |      | 0,0030          | 0,495     | -                            | 900        |                        | 1 275           |                   | 20,0                                    |                    |      |      |
| 2  | Baumit Primo L                            |      | 0,0100          | 0,473     | -                            | 900        |                        | 1 200           |                   | 20,0                                    |                    |      |      |
| 3  | Železobeton - výztuž kolmo na tepelný tok |      | 0,2000          | 1,750     | -                            | 1 020      |                        | 2 400           |                   | 32,0                                    |                    |      |      |
| 4  | GLASTEK AL 40 MINERAL                     |      | 0,0040          | 0,210     | -                            | 1 470      |                        | 1 400           |                   | 300 000,0                               |                    |      |      |
| 5  | EPS 100 S                                 |      | 0,2400          | 0,038     | -                            | 1 450      |                        | 25              |                   | 60,0                                    |                    |      |      |
| 6  | GLASTEK 30 STICKER ULTRA                  |      | 0,0030          | 0,210     | -                            | 1 470      |                        | 1 400           |                   | 30 000,0                                |                    |      |      |
| 7  | ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR                  |      | 0,0045          | 0,210     | -                            | 1 470      |                        | 1 400           |                   | 30 000,0                                |                    |      |      |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) |   |      |                 |           |                              |            |                        | R <sub>si</sub> | 0,25              | 0,10                                    | m².K/W             |      |      |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)  |   |      |                 |           |                              |            |                        | R <sub>se</sub> | 0,04              | 0,04                                    | m².K/W             |      |      |
| Okrajové podmínky:   |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |   |                    |      |      |
| Návrhová vnitřní teplota   |   |      |                 |           |                              |            |                        | θ <sub>i</sub>  | 22,0              | °C                                      |                    |      |      |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu:  |   |      |                 |           |                              |            |                        | θ <sub>ai</sub> | 22,0              | °C                                      |                    |      |      |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:   |   |      |                 |           |                              |            |                        | φ <sub>i</sub>  | 50                | %                                       |                    |      |      |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka:   |   |      |                 |           |                              |            |                        | Δφ <sub>i</sub> | 5                 | %                                       |                    |      |      |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu:   |   |      |                 |           |                              |            |                        | θ <sub>e</sub>  | -13,0             | °C                                      |                    |      |      |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:   |   |      |                 |           |                              |            |                        | φ <sub>e</sub>  | 84                | %                                       |                    |      |      |
| Nadmořská výška budovy (terénu):   |   |      |                 |           |                              |            |                        | h               | 223               | m.n.m.                                  |                    |      |      |
| Okrajové podmínky (průměrné měsíční):  |   |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |   |                    |      |      |
| Měsíc  |   | 1    | 2               | 3         | 4                            | 5          | 6                      | 7               | 8                 | 9                                       | 10                 | 11   | 12   |
| n  | [-]                                       | 31   | 28              | 31        | 30                           | 31         | 30                     | 31              | 31                | 30                                      | 31                 | 30   | 31   |
| θ <sub>e,m</sub>   | [°C]                                      | -1,8 | 0,0             | 4,1       | 9,3                          | 14,1       | 17,4                   | 18,8            | 18,4              | 14,3                                    | 9,4                | 4,0  | 0,0  |
| φ <sub>e,m</sub>   | [%]                                       | 81   | 81              | 79        | 77                           | 73         | 71                     | 69              | 69                | 73                                      | 77                 | 79   | 81   |
| θ <sub>i,m</sub>   | [°C]                                      | 22,0 | 22,0            | 22,0      | 22,0                         | 22,0       | 22,0                   | 22,0            | 22,0              | 22,0                                    | 22,0               | 22,0 | 22,0 |
| φ <sub>i,m</sub>   | [%]                                       | 62   | 65              | 63        | 63                           | 64         | 67                     | 68              | 67                | 64                                      | 63                 | 63   | 65   |



Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

### Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:



|  |            |             |                            |
|--|------------|-------------|----------------------------|
| Korekce součinitele prostupu tepla:            | $\Delta U$ | 0,013       | W/(m <sup>2</sup> .K)      |
| Odpor při přestupu tepla:                      | $R_T$      | 6,123       | m <sup>2</sup> .K/W        |
| <b>Součinitel prostupu tepla:</b>              | <b>U</b>   | <b>0,16</b> | <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b> |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: | $U_N$      | 0,24        | W/(m <sup>2</sup> .K)      |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: | $U_{rec}$  | 0,16        | W/(m <sup>2</sup> .K)      |

**Hodnocení:** Konstrukce STR-2: Střecha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

### Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:



|  |                      |       |    |
|--|----------------------|-------|----|
| Teplotní faktor vnitřního povrchu:                       | $f_{Rsi}$            | 0,960 | -  |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: | $f_{Rsi,N,80}$       | 0,759 | -  |
| Povrchová teplota konstrukce:                            | $\theta_{si}$        | 20,6  | °C |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:       | $\theta_{si,min,80}$ | 13,6  | °C |

**Hodnocení:** Konstrukce STR-2: Střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

### Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:



|  |       |       |       |                                 |        |        |       |       |           |        |                        |       |
|--|-------|-------|-------|---------------------------------|--------|--------|-------|-------|-----------|--------|------------------------|-------|
| Měsíc  | 12    | 1     | 2     | 3                               | 4      | 5      | 6     | 7     | 8         | 9      | 10                     | 11    |
| 1. rozhraní  |       |       |       | Vzdálenost od vnitřního povrchu |        |        |       |       | x         | 0,4570 | m                      |       |
| $g_c$ [kg/m <sup>2</sup> ]                                     | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,000                          | -0,000 | -0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000     | 0,000  | 0,000                  | 0,000 |
| $M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]                                     | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000                           | 0,000  | 0,000  | 0,000 | 0,000 | 0,000     | 0,000  | 0,000                  | 0,000 |
| Povrchová kondenzace   |       |       |       |                                 |        |        |       |       |           |        |                        |       |
| $M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]                                     | -     | -     | -     | -                               | -      | -      | -     | -     | -         | -      | -                      | -     |
| Celkem   |       |       |       |                                 |        |        |       |       |           |        |                        |       |
| $M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ]                                     | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000                           | 0,000  | 0,000  | 0,000 | 0,000 | 0,000     | 0,000  | 0,000                  | 0,000 |
| Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci |       |       |       |                                 |        |        |       |       | $M_{c,N}$ | 0,210  | kg/(m <sup>2</sup> .a) |       |
| Maximální množství kondenzátu v konstrukci                     |       |       |       |                                 |        |        |       |       | $M_c$     | 0,001  | kg/(m <sup>2</sup> .a) |       |
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:          |       |       |       |                                 |        |        |       |       | aktivní   |        |                        |       |

**Hodnocení:** V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.


### Poznámka ke konstrukci:

-

| STN(z)-3: Obvodová zeď - kontakt se zemínou  |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     |                               |      |     |
|--|-----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------|--------|---------------------|-------------------------------|------|-----|
| Vnitřní konstrukce:  |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     | NE                            |      |     |
| Charakter konstrukce:  |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     | Stěna (vodorovný tepelný tok) |      |     |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:                                 |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     | NE                            |      |     |
| Konstrukce ve styku se zemínou:  |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     | ANO (stěna suterénu)          |      |     |
| Součinitel prostupu tepla stanoven:  |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     | výpočtem                      |      |     |
| <b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>  |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     |                               |      |     |
| č.   | Název vrstvy                | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti |                 | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost    | Faktor dif. odporu |        |                     |                               |      |     |
| -  | -                           | d               | $\lambda$                    | $\lambda_{ekv}$ | c                      | $\rho$               | $\mu$              |        |                     |                               |      |     |
| -  | -                           | [m]             | [W/(m.K)]                    |                 | [J/(kg.K)]             | [kg/m <sup>3</sup> ] | [-]                |        |                     |                               |      |     |
| 1  | Baumit štuková omítka       | 0,0030          | 0,495                        | -               | 900                    | 1 275                | 20,0               |        |                     |                               |      |     |
| 2  | Baumit Primo L              | 0,0100          | 0,473                        | -               | 900                    | 1 200                | 20,0               |        |                     |                               |      |     |
| 3  | Porotherm 36,5 Profi DRYFIX | 0,3650          | 0,130                        | -               | 1 000                  | 780                  | 10,0               |        |                     |                               |      |     |
| 4  | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL  | 0,0040          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |        |                     |                               |      |     |
| 5  | ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL  | 0,0040          | 0,210                        | -               | 1 470                  | 1 400                | 30 000,0           |        |                     |                               |      |     |
| 6  | Baumit SupraFix             | 0,0150          | 0,840                        | -               | 900                    | 1 300                | 50,0               |        |                     |                               |      |     |
| 7  | Isover EPS Perimetr         | 0,1000          | 0,034                        | -               | 1 270                  | 30                   | 70,0               |        |                     |                               |      |     |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) |                             |                 |                              |                 |                        | $R_{si}$             | 0,25               | 0,13   | m <sup>2</sup> .K/W |                               |      |     |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)  |                             |                 |                              |                 |                        | $R_{se}$             | 0,00               | 0,00   | m <sup>2</sup> .K/W |                               |      |     |
| <b>Okrajové podmínky:</b>  |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     |                               |      |     |
| Návrhová vnitřní teplota   |                             |                 |                              |                 |                        | $\theta_i$           | 22,0               | °C     |                     |                               |      |     |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu:  |                             |                 |                              |                 |                        | $\theta_{ai}$        | 22,0               | °C     |                     |                               |      |     |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:   |                             |                 |                              |                 |                        | $\phi_i$             | 50                 | %      |                     |                               |      |     |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka:   |                             |                 |                              |                 |                        | $\Delta\phi_i$       | 5                  | %      |                     |                               |      |     |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu:   |                             |                 |                              |                 |                        | $\theta_e$           | -13,0              | °C     |                     |                               |      |     |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:   |                             |                 |                              |                 |                        | $\phi_e$             | 84                 | %      |                     |                               |      |     |
| Nadmořská výška budovy (terénu):   |                             |                 |                              |                 |                        | h                    | 223                | m.n.m. |                     |                               |      |     |
| Návrhová teplota zeminy v zimním období  |                             |                 |                              |                 |                        | $\theta_{gr}$        | 3                  | °C     |                     |                               |      |     |
| Návrhová relativní vlhkost zeminy  |                             |                 |                              |                 |                        | $\phi_{gr}$          | 100                | %      |                     |                               |      |     |
| <b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>   |                             |                 |                              |                 |                        |                      |                    |        |                     |                               |      |     |
| Měsíc  | 1                           | 2               | 3                            | 4               | 5                      | 6                    | 7                  | 8      | 9                   | 10                            | 11   | 12  |
| n  | [-]                         | 31              | 28                           | 31              | 30                     | 31                   | 30                 | 31     | 31                  | 30                            | 31   | 31  |
| $\theta_{gr,m}$  | [°C]                        | 4,5             | 3,6                          | 4,5             | 6,6                    | 9,2                  | 11,6               | 13,2   | 13,9                | 13,7                          | 11,7 | 9,2 |
| $\phi_{gr,m}$  | [%]                         | 100             | 100                          | 100             | 100                    | 100                  | 100                | 100    | 100                 | 100                           | 100  | 100 |


|                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\theta_{i,m}$  | [°C] | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 |
| $\varphi_{i,m}$ | [%]  | 62   | 65   | 63   | 63   | 64   | 67   | 68   | 67   | 64   | 63   | 63   | 65   |

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{gr,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině;  $\varphi_{gr,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:** 

|  |            |             |                 |
|--|------------|-------------|-----------------|
| Korekce součinitele prostupu tepla:            | $\Delta U$ | 0,020       | W/(m².K)        |
| Odpor při přestupu tepla:                      | $R_T$      | 5,327       | m².K/W          |
| <b>Součinitel prostupu tepla:</b>              | <b>U</b>   | <b>0,19</b> | <b>W/(m².K)</b> |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: | $U_N$      | 0,45        | W/(m².K)        |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: | $U_{rec}$  | 0,30        | W/(m².K)        |

**Hodnocení:** Konstrukce STN(z)-3: Obvodová zeď - kontakt se zemínou splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:** 

|  |                      |       |    |
|--|----------------------|-------|----|
| Teplotní faktor vnitřního povrchu:                       | $f_{Rsi}$            | 0,954 | -  |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: | $f_{Rsi,N,80}$       | 0,555 | -  |
| Povrchová teplota konstrukce:                            | $\theta_{si}$        | 21,1  | °C |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:       | $\theta_{si,min,80}$ | 13,5  | °C |

**Hodnocení:** Konstrukce STN(z)-3: Obvodová zeď - kontakt se zemínou splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:** 

|  |                                 |       |       |       |       |        |        |        |        |           |        |           |
|--|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|-----------|
| Měsíc  | 12                              | 1     | 2     | 3     | 4     | 5      | 6      | 7      | 8      | 9         | 10     | 11        |
| 1. rozhraní  | Vzdálenost od vnitřního povrchu |       |       |       |       |        |        |        |        | x         | 0,3780 | m         |
| $g_c$ [kg/m²]  | 0,012                           | 0,016 | 0,029 | 0,019 | 0,004 | -0,010 | -0,018 | -0,031 | -0,021 | 0,000     | 0,000  | 0,000     |
| $M_a$ [kg/m²]  | 0,012                           | 0,028 | 0,056 | 0,075 | 0,080 | 0,070  | 0,051  | 0,021  | 0,000  | 0,000     | 0,000  | 0,000     |
| Povrchová kondenzace   |                                 |       |       |       |       |        |        |        |        |           |        |           |
| $M_a$ [kg/m²]  | -                               | -     | -     | -     | -     | -      | -      | -      | -      | -         | -      | -         |
| Celkem   |                                 |       |       |       |       |        |        |        |        |           |        |           |
| $M_a$ [kg/m²]  | 0,012                           | 0,028 | 0,056 | 0,075 | 0,080 | 0,070  | 0,051  | 0,021  | 0,000  | 0,000     | 0,000  | 0,000     |
| Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci |                                 |       |       |       |       |        |        |        |        | $M_{c,N}$ | 0,280  | kg/(m².a) |
| Maximální množství kondenzátu v konstrukci                     |                                 |       |       |       |       |        |        |        |        | $M_c$     | 0,080  | kg/(m².a) |
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:          |                                 |       |       |       |       |        |        |        |        | aktivní   |        |           |

**Hodnocení:** V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.

**Poznámka ke konstrukci:**

-

| PDL(z)-4: Podlaha  |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |                            |                    |      |      |
|--|--|------|-----------------|-----------|------------------------------|------------|------------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|--------------------|------|------|
| Vnitřní konstrukce:  |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | NE                         |                    |      |      |
| Charakter konstrukce:  |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | Podlaha (tepelný tok dolů) |                    |      |      |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:                                 |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | NE                         |                    |      |      |
| Konstrukce ve styku se zeminou:  |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | ANO (podlaha suterénu)     |                    |      |      |
| Součinitel prostupu tepla stanoven:  |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   | výpočtem                   |                    |      |      |
| Skladba konstrukce od interiéru:   |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |                            |                    |      |      |
| č.   | Název vrstvy                                     |      | Tloušťka vrstvy |           | Součinitel tepelné vodivosti |            | Měrná tepelná kapacita |                 | Objemová hmotnost |                            | Faktor dif. odporu |      |      |
| -  | -  |      | d               | λ         | λ <sub>ekv</sub>             | c          |                        | ρ               |                   | μ                          |                    |      |      |
| -  | -  |      | [m]             | [W/(m.K)] |                              | [J/(kg.K)] |                        | [kg/m³]         |                   | [-]                        |                    |      |      |
| 1  | Keramická dlažba                                 |      | 0,0080          | 1,010     | -                            | 840        |                        | 2 000           |                   | 200,0                      |                    |      |      |
| 2  | Cementový potěr 20 jemný - 010j                  |      | 0,0500          | 1,430     | -                            | 850        |                        | 2 100           |                   | 23,0                       |                    |      |      |
| 3  | ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL                       |      | 0,0040          | 0,210     | -                            | 1 470      |                        | 1 400           |                   | 30 000,0                   |                    |      |      |
| 4  | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL                       |      | 0,0040          | 0,210     | -                            | 1 470      |                        | 1 400           |                   | 30 000,0                   |                    |      |      |
| 5  | Železobeton - výztuž rovnoběžně s tepelným tokem |      | 0,1000          | 2,500     | -                            | 1 000      |                        | 2 400           |                   | 32,0                       |                    |      |      |
| 6  | Isover EPS Perimetr                              |      | 0,1600          | 0,034     | -                            | 1 270      |                        | 30              |                   | 70,0                       |                    |      |      |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) |  |      |                 |           |                              |            |                        | R <sub>si</sub> | 0,25              | 0,17                       | m².K/W             |      |      |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)  |  |      |                 |           |                              |            |                        | R <sub>se</sub> | 0,00              | 0,00                       | m².K/W             |      |      |
| Okrajové podmínky:   |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |                            |                    |      |      |
| Návrhová vnitřní teplota   |  |      |                 |           |                              |            |                        | θ <sub>i</sub>  | 22,0              | °C                         |                    |      |      |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu:  |  |      |                 |           |                              |            |                        | θ <sub>ai</sub> | 22,0              | °C                         |                    |      |      |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:   |  |      |                 |           |                              |            |                        | φ <sub>i</sub>  | 50                | %                          |                    |      |      |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka:   |  |      |                 |           |                              |            |                        | Δφ <sub>i</sub> | 5                 | %                          |                    |      |      |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu:   |  |      |                 |           |                              |            |                        | θ <sub>e</sub>  | -13,0             | °C                         |                    |      |      |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:   |  |      |                 |           |                              |            |                        | φ <sub>e</sub>  | 84                | %                          |                    |      |      |
| Nadmořská výška budovy (terénu):   |  |      |                 |           |                              |            |                        | h               | 223               | m.n.m.                     |                    |      |      |
| Návrhová teplota zeminy v zimním období  |  |      |                 |           |                              |            |                        | θ <sub>gr</sub> | 3                 | °C                         |                    |      |      |
| Návrhová relativní vlhkost zeminy  |  |      |                 |           |                              |            |                        | φ <sub>gr</sub> | 100               | %                          |                    |      |      |
| Okrajové podmínky (průměrné měsíční):  |  |      |                 |           |                              |            |                        |                 |                   |                            |                    |      |      |
| Měsíc  |  | 1    | 2               | 3         | 4                            | 5          | 6                      | 7               | 8                 | 9                          | 10                 | 11   | 12   |
| n  | [-]  | 31   | 28              | 31        | 30                           | 31         | 30                     | 31              | 31                | 30                         | 31                 | 30   | 31   |
| θ <sub>gr,m</sub>  | [°C]   | 4,5  | 3,6             | 4,5       | 6,6                          | 9,2        | 11,6                   | 13,2            | 13,9              | 13,7                       | 11,7               | 9,2  | 6,5  |
| φ <sub>gr,m</sub>  | [%]  | 100  | 100             | 100       | 100                          | 100        | 100                    | 100             | 100               | 100                        | 100                | 100  | 100  |
| θ <sub>i,m</sub>   | [°C]   | 22,0 | 22,0            | 22,0      | 22,0                         | 22,0       | 22,0                   | 22,0            | 22,0              | 22,0                       | 22,0               | 22,0 | 22,0 |

|   |   |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----------------------|-------------|-----------------|----|----|----|
| $\varphi_{i,m}$   | [%]   | 62 | 65 | 63 | 63 | 64 | 67 | 68                   | 67          | 64              | 63 | 63 | 65 |
| Pozn.: $n$ ... počet dnů v měsíci; $\theta_{gr,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; $\varphi_{gr,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu. |   |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| <b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>  |   |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| Korekce součinitele prostupu tepla:   |   |    |    |    |    |    |    | $\Delta U$           | 0,002       | W/(m².K)        |    |    |    |
| Odpor při přestupu tepla:   |   |    |    |    |    |    |    | $R_T$                | 4,947       | m².K/W          |    |    |    |
| <b>Součinitel prostupu tepla:</b>   |   |    |    |    |    |    |    | <b>U</b>             | <b>0,20</b> | <b>W/(m².K)</b> |    |    |    |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:  |   |    |    |    |    |    |    | $U_N$                | 0,45        | W/(m².K)        |    |    |    |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:  |   |    |    |    |    |    |    | $U_{rec}$            | 0,30        | W/(m².K)        |    |    |    |
| <b>Hodnocení:</b>   | Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.        |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| <b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>   |   |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| Teplotní faktor vnitřního povrchu:  |   |    |    |    |    |    |    | $f_{Rsi}$            | 0,950       | -               |    |    |    |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:  |   |    |    |    |    |    |    | $f_{Rsi,N,80}$       | 0,555       | -               |    |    |    |
| Povrchová teplota konstrukce:   |   |    |    |    |    |    |    | $\theta_{si}$        | 21,1        | °C              |    |    |    |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:  |   |    |    |    |    |    |    | $\theta_{si,min,80}$ | 13,5        | °C              |    |    |    |
| <b>Hodnocení:</b>   | Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu. |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| <b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>   |   |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:   |   |    |    |    |    |    |    | aktivní              |             |                 |    |    |    |
| <b>Hodnocení:</b>   | Konstrukce bez vnitřní kondenzace.  |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| <b>Poznámka ke konstrukci:</b>  |   |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |
| -   |   |    |    |    |    |    |    |                      |             |                 |    |    |    |